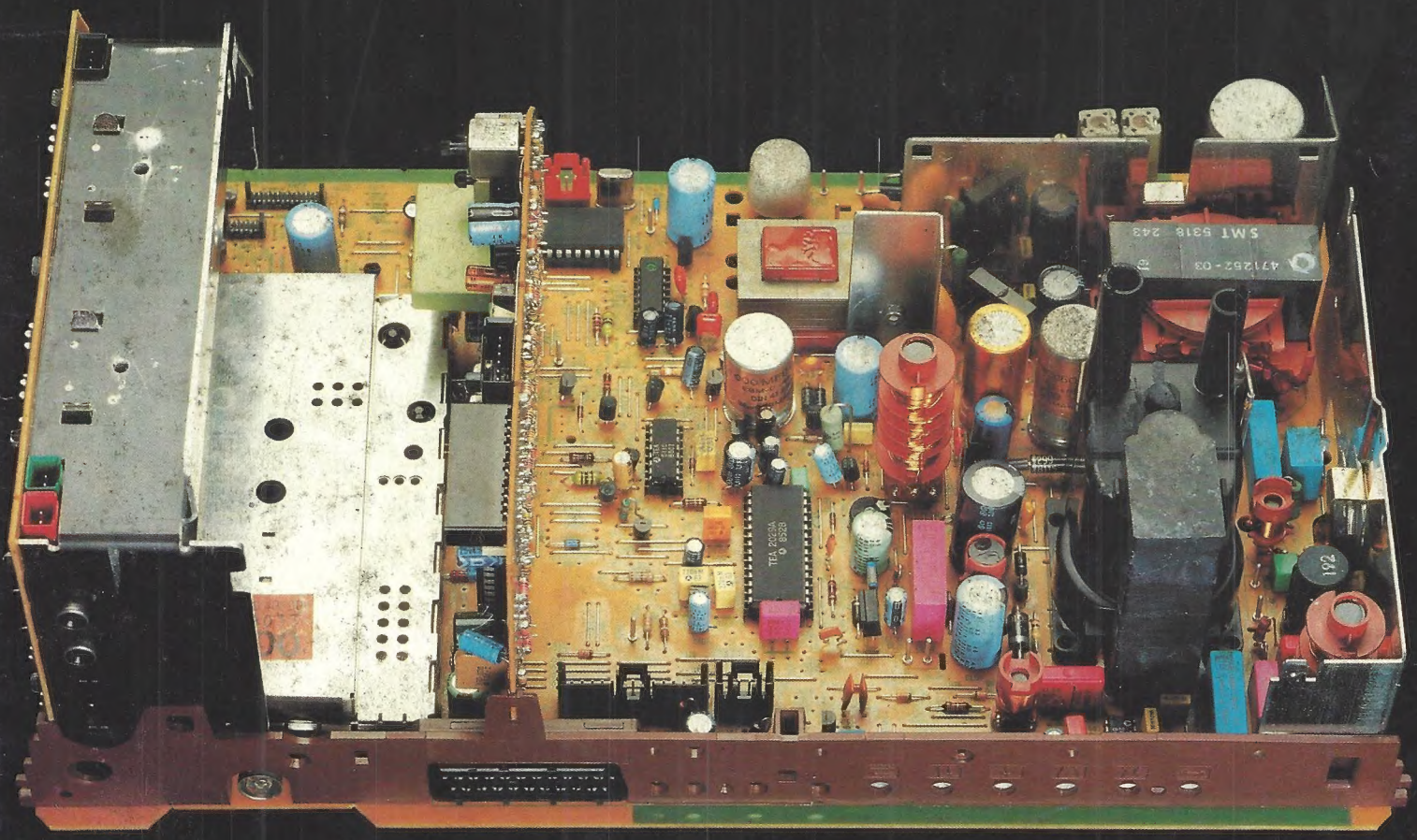
FUNK TECHNIK

Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik

Fachzeitschrift für Kommunikationselektroniker und Radio- und Fernsehtechniker



Mai 1986 41. Jahrgang

5

Modernes Fernsehgerätechassis mit Mikroprozessorsteuerung

HiFi-Verstärker – Zentrale einer Multi-Media-Anlage

Neuartiges Codierungsverfahren für digitale Tonspeicherung

Elektronische Abstimmung exakt, auch in kritischen Situationen

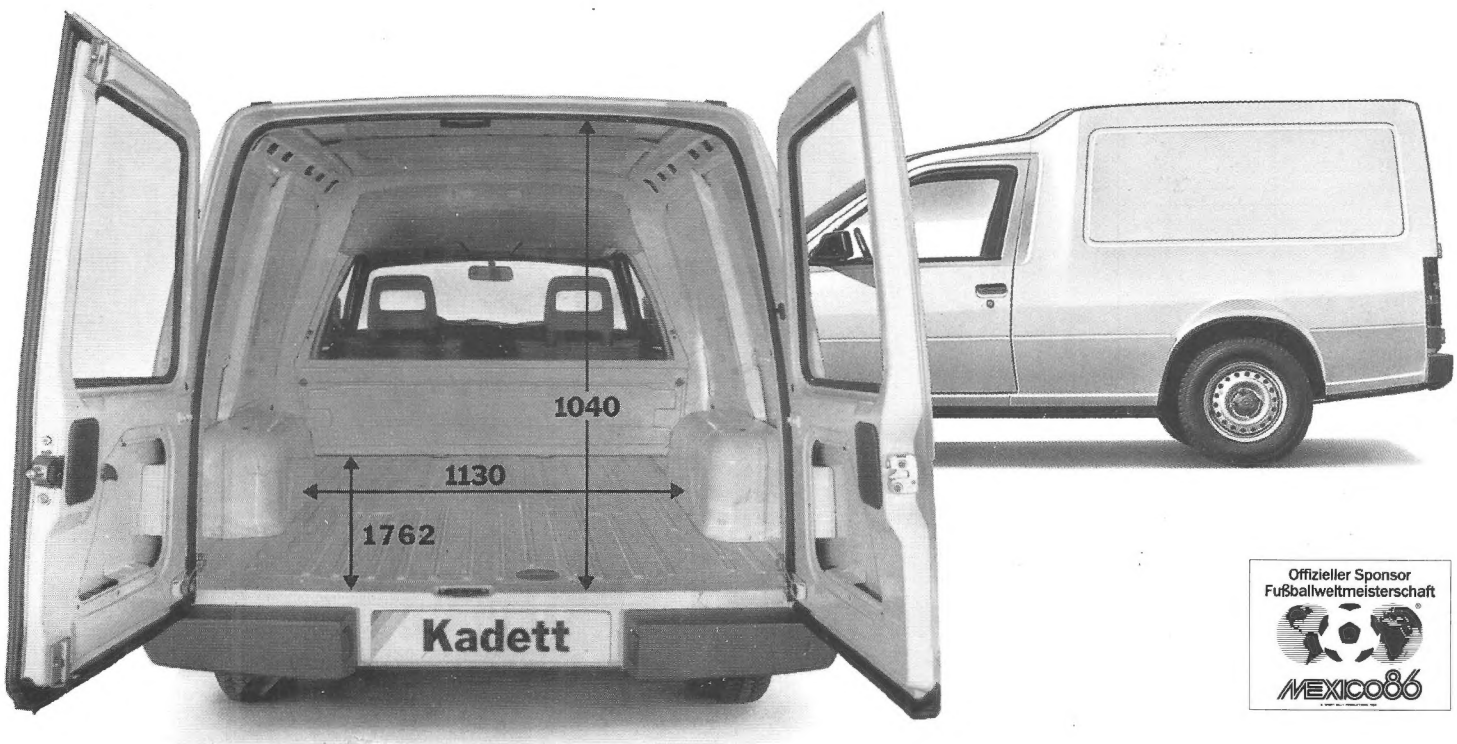
Privates Fernsehen – eine

Hüthig
PUBLIKATION

Postvertriebsstück P 3109 E Gebühr bezahlt
DR. ALFRED HÜTHIG VERLAG GMBH · Postfach 10 28 69 · 6900 Heidelberg 1

Wir wissen nicht, ob Sie mit dem Kadett Combo Bierfässer, Elefanten oder eine Europalette transportieren wollen.

Deshalb haben wir den Innenraum größer als üblich gemacht.



Offizieller Sponsor Fußballweltmeisterschaft MEXICO86

Der Kadett Combo. Schnell wie der Blitz.

Wenn Sie die Flügel-Hecktüren des Kadett Combo bei 90° feststellen oder weiter bis 180° öffnen, erleben Sie eine innere Größe, die für diese Klasse erstaunlich ist. 2220 l oder 2.22 m³ (nach VDA).

Die niedrige Ladekante und die 2.41 m² große, völlig ebene Ladefläche machen das Verstauen von gewichtigen 635 kg zu einer glatten Angelegenheit.

Und bei 1073 mm vom Ladeboden bis zum Wagendach können Sie auch ganz schön hoch hinaus. Zu diesem stattlichen Fassungsvermögen kommt der Komfort einer Limousine und eine große Auswahl von wirtschaftlichen, leistungsstarken und umweltfreundlichen Motoren.

Sprechen Sie mit Ihrem Opel-Partner über den Kadett Combo. Er weiß noch eine Menge mehr darüber.

OPEL
ZUVERLÄSSIG IN DIE ZUKUNFT

FUNK TECHNIK

ISSN 0016-2825 Gegründet von Curt Rint Mai 1986 5

In diesem Heft:

Strukturen im mobilen Funkfernsprechsystem C 450 (II) **Seite 192**

Mitteilungen aus dem ZVEH

ZVEH-Präsident ist 65 Seite 195
Keine Angst vor dem Computer Seite 195
Frühjahrstagung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik Seite 196
Garantieabrechnung kommt Seite 196
Neuer Werbemittelkatalog der rft-Leistungsgemeinschaft Seite 197
Überarbeitung des Insolvenzrechts Seite 197
Merkblatt zur Anerkennung von Betriebsleitern Seite 197

Aus der Praxis – Für die Praxis

Plattenspieler mit aussetzender Fliehkraft-Drehzahlregelautomatik Seite 200
Unsymmetrische Abstimmanzeige an einem UKW-Tuner Seite 200

10 000 Jahre Kommunikationstechnik (II) **Seite 204**

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker **Seite 209**

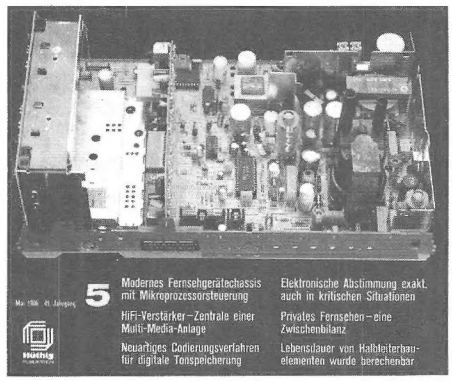
Kurzbeiträge

Neuer Supercomputer in Sicht Seite 188
Privates Fernsehen – eine Zwischenbilanz Seite 199
Bundesforschungsminister fördert HDTV Seite 200
Lebensdauer von Halbleiterbauelementen wurde berechenbar Seite 208
Besser fernsehen auf 23 GHz? Seite 213

FT-Aktuell

Lehrgänge und Seminare Seite 180
Messen und Ausstellungen Seite 180
Kurzberichte über Unternehmen Seite 181
Leserbrief Seite 182
Am Rande notiert Seite 182
Technische Neuerungen Seite 183
Meßgeräte und Meßverfahren Seite 188
BK und Satellit Seite 184
Werkzeuge für die Werkstatt Seite 214
Hilfsmittel und Zubehör Seite 214
Neuheiten für die Optoelektronik Seite 215
Hinweise auf neue Produkte Seite 215
Neue Bauelemente Seite 216
Besprechung neuer Bücher Seite 218

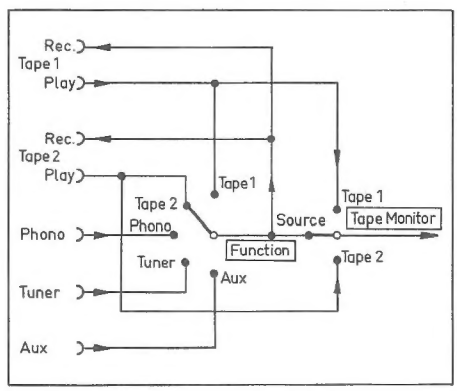
Impressum **Seite 218**



Titelbild:

Modernes Fernsehgerätechassis ICC 5 mit zentralem Mikrocomputer, 8-kbit-ROM und 1-kbit-EEPROM. Es zeichnet sich durch einen geringen Bauteilaufwand und durch hohe Flexibilität aus. Durch nachträgliches Einsetzen von Steckmodulen kann es dem jeweiligen Ausstattungsgrad angepaßt werden, ohne daß an der Basisversion irgendwelche Änderungen erforderlich würden.

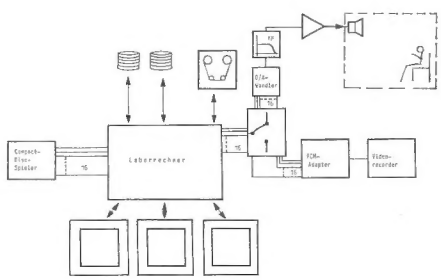
(Thomson-Brandt-Pressebild)



HiFi-Verstärker – Zentrale einer Multi-Media-Anlage

Seit der Verbesserung des Fernsehtones und der Möglichkeit, HiFi-Qualität auf Videorecordern zu erzielen, arbeiten Audio- und Video-Einrichtungen oftmals zusammen. Wiedergegeben wird der Ton, unabhängig von der Quelle über den HiFi-Verstärker. Mit diesen zusätzlichen Ausgaben wurden aber auch zusätzliche Forderungen an dessen Schaltungstechnik gestellt. In diesem Beitrag wird darauf näher eingegangen.

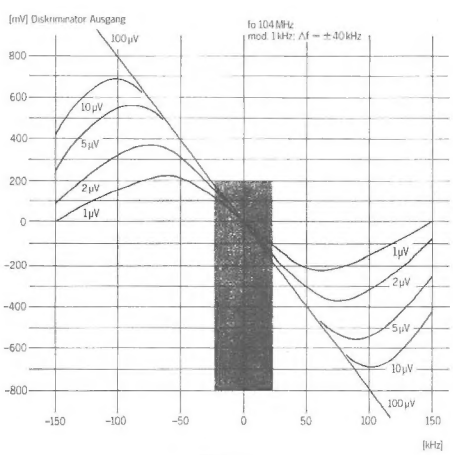
Seite 185



Neuartiges Codierungsverfahren für digitale Tonspeicherung (und -übertragung)

Die Qualität digital gespeicherter oder übertragener Tonsignale steigt mit der Anzahl der Bit je Abtastwert. Leider sinkt damit aber die erzielbare Spielzeit eines gegebenen Speichermediums. Unter der Bezeichnung „Mehrfach adaptive spektrale Audio Codierung (MSC)" stellt Thomson Brandt jetzt ein in Villingen entwickeltes Codierungsverfahren vor, das diese Nachteile nicht aufweist.

Seite 189



Elektronische Abstimmung exakt, auch in kritischen Situationen

Bei der automatischen Abstimmung von FM-Tunern treten in kritischen Situationen gern Schwierigkeiten auf, die man in modernen, computergesteuerten Geräten durch softwaremäßige Lösungen beseitigen kann. In diesem Beitrag stellen wir eine derartige Lösung, wie sie von Revox entwickelt wurde, vor.

Seite 201

Hüthig PUBLIKATION

Lehrgänge und Seminare

SPS-Seminare

Der ZVEH führt gemeinsam mit den Bundesfachschulen für die Elektrohandwerke einwöchige Seminare „Speicherprogrammierbare Steuerungen (SPS)" durch.
Diese Seminare richten sich an die Betriebsinhaber in den Elektrohandwerken, deren qualifizierte Mitarbeiter und auch an Ausbilder an Schulungsstätten.
Speicherprogrammierbare Steuerungen ersetzen heute vielfach herkömmliche Relais- und Schützensteuerungen. Die Seminare mit Grundprogramm und Aufbaukursen sollen dazu beitragen, die „Hemmschwelle" vor der Programmierung von SPS abzubauen, Erfahrungen mit SPS zu sammeln oder einen Überblick hierüber zu bekommen.
Ausführliche Unterlagen erhält man bei der ZVEH-Geschäftsstelle in Frankfurt.

Fernkursangebot über Btx

Ab sofort sind die Lehrgänge sowie allgemeine Informationen zum Thema „Fernunterricht" im Bildschirmtextsystem (Btx) abrufbar: ∴ 41575+. Das Programm bietet die Möglichkeit, Informationen über einzelne Kurse, wie auch über das Programm der verschiedenen Fernschulen zu ordnen. Ferner hat die Staatliche Zentralstelle für Fernunterricht der Länder der Bundesrepublik Deutschland (FZU) eine Neuauflage ihrer Broschüre „Ratgeber für Fernunterricht '85" herausgebracht. Sie enthält wichtige Informationen über Voraussetzungen, Chancen und staatliche Förderungsmöglichkeiten des Fernunterrichts.

Hard-, Soft- und Teachware im Medienverbund

Zur Einführung in das Arbeiten mit Mikrocomputern wird im Rahmen des Schulfernsehens mit großem Erfolg die Sendereihe „Rechner modular" ausgestrahlt. Dabei wird mit einem Mikrocomputer-System gerarbeitet, das nach didaktischen Gesichtspunkten speziell für diese Sendereihe entworden wurde (NRD-Computer)[1]. Es kann aber auch modular bis zum Standard eines Personal-Computers aufgebaut werden.

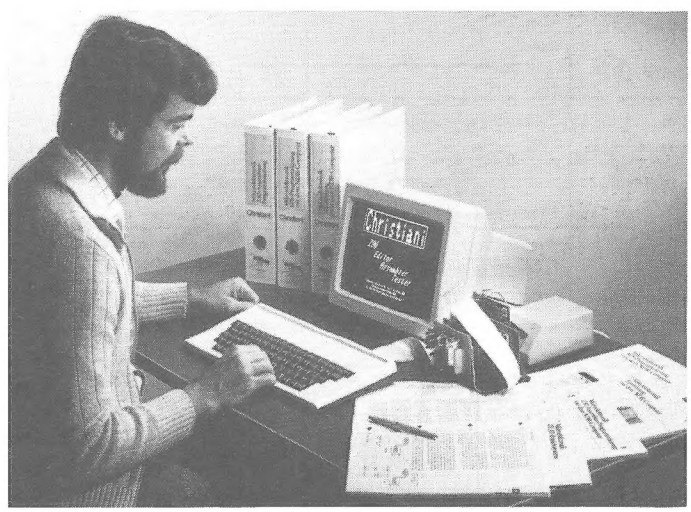


Bild 1: Lerncomputer zur Sendereihe des Norddeutschen Rundfunks (Christian-Pressebild)

Zu dieser Sendereihe bietet nun das Technische Lehrinstitut Christiani aus Konstanz eine Reihe von Kursen an, die sowohl dem didaktischen Anliegen des Schulfernsehens als auch der ausgereiften Technik des Mikrocomputer-Systems gerecht werden.
Die Kurse vermitteln ein Wissen, das weit über die reine Handhabung eines Homecomputers hinausgeht. Von Grundkenntnissen der Elektronik und der Digitaltechnik ausgehend, beginnt die Lehrgangsreihe mit dem Aufbau eines sehr einfachen Rechners und dessen Programmierung in Maschinensprache. Sie führt den Teilnehmer schließlich bis zur Programmierung in höheren Programmiersprachen **(Bild 1)**.
Im Augenblick besteht die Möglichkeit zur Teilnahme an drei Kursen.

Teil 1: Einführung mit dem NDR-Computer

Dieser Grundkurs ist für Einsteiger gedacht und behandelt den Aufbau des NDR-Computers anhand hexadezimaler Ein- und Ausgabe und die Programmierung in Z80-Maschinensprache.

Teil 2: Das ZEAT-Betriebssystem

Zum Programmieren in Z80-Assembler gibt es ein komplettes residentes Betriebssystem in zwei EPROMs plus FLOMON. Das Z80-Betriebssystem mit dem Namen „ZEAT" umfaßt einen komfortablen Texteditor mit WordStar-Funktionen, Disassembler, Tester, Telefon-Modemprogramm und 2-Pass-Assembler mit Label-Verarbeitung. Mit diesem Betriebssystem, das an CP/M angeglichen ist, werden auch professionelle Forderungen erfüllt.

[1] So genannt, weil diese Sendereihe erstmals vom Norddeutschen Rundfunk (NDR) ausgestrahlt wurde.

Teil 3: Z80-Assembler-Programmierung mit dem NDR-Computer

Wer sich intensiver mit der Assembler-Programmierung beschäftigen will, kann sich mit diesem Kursteil einarbeiten. Der Lehrgang ist auf das Betriebssystem „ZEAT" abgestimmt.

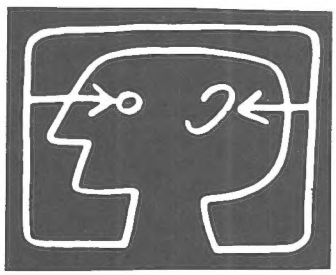
Teil 4: SPS-Programmierung mit dem NRD-Computer

Die Nachfrage nach Speicher Programmierbaren Steuerungen, kurz SPS genannt, hat sowohl die Entwicklerfirma des NDR-Computers als auch Christiani angespornt, Kursmaterial und Hardware zu diesem Thema anzubieten. Das NDR-Computersystem kann durch 2 EPROMs und Ein-/Ausgabeeinheit so erweitert werden, daß der NDR-Computer SPS-Steuerungen mit 16 Ein-/ und 16 Ausgabekanälen sowie 16 programmierbare Timer realisieren kann.

Messen und Ausstellungen

„telematica 86" – Die Medien-Messe zum zweiten Mal

Vor zwei Jahren markierte die „telematica 84" in Stuttgart den offiziellen Start des Postdienstes Btx. Zur „telematica 86" wird wiederum eine neue Bildschirmtext-Phase eingeleitet, die das System noch komfortabler, sicherer und anwenderfreundlicher machen soll.
Daneben befassen sich Messe und der parallel laufende Kongreß in der Zeit vom 11.–14. Juli 1986 u.a. mit Themen wie ISDN-Technik, Videokonferenzen, optische Übertragungstechnik, Satellitenkommunikation, privater Hör- und Fernsehfunk, Bürokommunikation und Mikrocomputer.



Internationale Funkausstellung '87

Der Aufsichtsrat der Messe-Veranstaltungsgesellschaft Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik (MVU) mbH hat – in Abstimmung mit ARD, ZDF, Deutscher Bundespost und der AMK Berlin – den Termin für die Internationale Funkausstellung Berlin 1987 festgelegt: Die Weltmesse der Unterhaltungs- und Kommunikationselektronik wird von Freitag, dem 28. August, bis einschließlich Sonntag, dem 6. September 1987 auf dem Berliner Messegelände unter dem Funkturm veranstaltet.

Internationale Amateurfunkausstellung

Die 11. Internationale Amateurfunk-Ausstellung „ham radio" findet in diesem Jahr vom 4. bis 6. Juli auf dem Messegelände Friedrichshafen statt. Zu dem damit verbundenen Bodenseetreffen des Deutschen Amateur Radio-Club e.V. (DARC) werden wieder rund 15000 Funkamateure aus aller Welt erwartet.
Die „ham radio" gilt als die größte Fachausstellung auf diesem Gebiet in Europa.

Kurzberichte über Unternehmen

4-Megabit-DRAM als Labormuster

Texas Instruments hat einen dynamischen RAM mit 4194304 bit Speicherkapazität in seinen Forschungslabors hergestellt. Die verwendete 1-µm-CMOS-Technologie wurde bereits 1985 zur Herstellung der ersten 1-Megabit-DRAM's verwendet.
Die vorhandenen Diffusionsanlagen in USA und Japan fertigen derzeit den 256-kbit-DRAM-Chip mit 2-µm-Geometrien und wurden im letzten Jahr für 1-µm-Strukturen erweitert, um 1-Megabit- und später 4-Megabit-DRAM's zu fertigen. Sie haben einen sehr geringen Leistungsverbrauch und Schaltzeiten von weniger als 1 ns.
Der Entwurf des 4-Megabit-DRAM-Chips mit nur 9,8 mm × 10,2 mm Kantenlänge wurde durch die dreidimensionale TRENCH-Transistorzelle (Trench, engl. – etwa: „tiefer Graben") möglich. Im Gegensatz zur 1-Megabit-DRAM-Zelle, die nur einen TRENCH-Kondensator besitzt, sind bei der 3D-TT-Zelle sowohl der Transistor (Transfergate), wie auch der Speicherkondensator übereinander vertikal eingegraben. Der Chip ist in vier 1-Megabit-Blöcke unterteilt und daher 1048 k × 4 bit organisiert.

Unterhaltungselektronik und ein Computer namens „Einstein"

Mit einer breitgefächerten Palette elektronischer Spitzenprodukte betrat das Weltunternehmen die Tatung International (Deutschland) GmbH den deutschen Markt.
Der Schritt nach Deutschland war für das weltweit tätige Unternehmen mit Stammsitz in Taiwan nicht groß: Seit 1981 ist die Tatung Co. mit Erfolg in Großbritannien tätig. Erst neulich hat dort ein neues Werk für Farbfernsehgeräte die Arbeit aufgenommen. Hier werden Spitzenprodukte für den deutschen Markt hergestellt. Der Farbmikrocomputer Einstein für mittelständische Unternehmen und ambitionierte Benutzer von Heimcomputern wurde ebenfalls in England entwickelt und wird für DM 2000,– angeboten.
Er besitzt ein eingebautes Diskettenlaufwerk für robuste 3"-Kompakt-Floppydisks mit einer freien Gesamtkapazität von 500 Kbytes, einem Hauptspeicher von 80 Kbyte und einem Arbeitsspeicher von 64 Kbyte mit einem separaten Direktzugriffsspeicher mit 16 Kbyte für Grafik mit 16 leuchtenden Farben.
Für den Anwender, der die gesamte Kapazität der Maschine auf 1 Megabyte erweitern will, steht ein zweites integrales Diskettenlaufwerk zur Verfügung. Zum Preis von 650 DM erhält er ein entsprechendes Ausbaugerät, das er selbst problemlos einbauen kann.
Außerdem können zwei weitere externe Disketten direkt an den Computer angeschlossen werden. Dadurch wird die Gesamt-Speicherkapazität auf 2 Megabytes erhöht.
Vertrieben werden die Erzeugnisse von Tatung ausschließlich über den Fachhandel. Das betonte der Vice President MICHAEL W. J. HUANG in Düsseldorf. Tatung fertigt keine Billigprodukte und beliefert auch keine Großmärkte.

Deutschland-Aktivitäten von GoldStar

GoldStar, eine Schwester der koreanischen Lucky-GoldStar-Group verstärkt seine Aktivitäten auf dem deutschen Markt ganz beträchtlich. Sie ist zwar hier schon seit 1980 präsent und beliefert 3000 Fachbetriebe und 4 Warenhauskonzerne mit technisch anspruchsvollen Audio-, Video- und Fernsehgeräten, deren Preis/Leistungsverhältnis den Ansprüchen der oberen Mittelklasse gerecht wird. Anfang 1986 konnte GoldStar Deutschland seinen Sitz nach Ratingen verlagen und dort ein neues größeres Gebäude beziehen. Hier sind Verwaltung, Vertrieb, Lager und die Zentralwerkstatt unter einem Dach untergebracht. Vom tragbaren Stereo-Radiorecorder mit Doppellaufwerk bis zum optimal aufeinander abgestimmten Midi-Hifi-System, vom vollautomatischen CD-Player bis zum 51 cm Farbfernsehgerät mit automatischer Senderfeineinstellung, vom tragbaren Monitor-Farbfernsehgerät bis zum multifunktionalen Video-Recorder umfaßt die Angebotspalette. Selbst einen ausgereiften 8-mm-Kamerarecorder findet man im Programm **(Bild 1)**. Besonders hervorzugehen ist ein reines VHS-Abspielgerät, das wegen seines günstigen Preises hierzulande unerwartet auf sehr großes Interesse gestoßen ist.
Das koreanische Stammhaus hat Produktionsstätten in vielen Ländern der Welt, mit denen es im vergangenen Jahr ca. 11 Mrd. US-Dollar umsetzte. Runde 1,7 Mrd. Dollar entfielen davon auf die kleine Schwester GoldStar. M. K. AHU, Managing Director des deutschen Ablegers betonte, daß die im letzten Jahr in den USA abgesetzten 1 Mio. Farbfernseher Mut gemacht hatten, dem deutschen Markt mehr Aufmerksamkeit zu widmen, wobei aber die bisherigen Vertriebskanäle beibehalten werden. Ein Verkauf über Großhändler oder Märkte wird zuverlässig verhindert.

Bild 1: 8-mm-Kamerarecorder aus eigener Fertigung
(GoldStar-Pressebild)

Leserbrief

Der Teufel steckt im Detail

Da konnte man in der Funk-Technik 41 (1986), Heft 2, über digitale Video-Signalverarbeitung lesen:

„Das hier vorgestellte Konzept wurde von Philips in Zusammenarbeit mit Siemens realisiert. Mit ihm ist nur ein Ersatz des analogen Systems möglich, ..."

Hoppla, da hat wohl der Druckfehlerteufel ein Wörtchen vergessen, oder war das wirklich so gemeint? Diese Frage muß man sich, wenn man den Artikel weiterliest, allerdings noch mehrmals stellen. Da steht doch, u.a., daß wegen der von ITT (INTERMETALL) gewählten Taktfrequenz deren digitales Fernsehkonzept (gemeint ist „DIGIT 2000") „vorwiegend auf den Ersatz von Analogtechnik durch Digitaltechnik beschränkt bleibt".

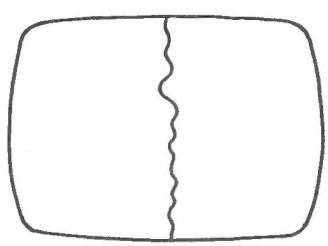
Abgesehen davon, daß nicht erklärt wird, worin die Beschränkung bestehen soll, war der Ersatz der Analogtechnik durch Digitaltechnik als Grundvoraussetzung für digitale Fernsehempfänger schon immer das erklärte Ziel von INTERMETALL. Dabei begnügte man sich nicht mit der Video-Signalverarbeitung, sondern hat von vornherein die gesamte Ton-, Text- und Bildverarbeitung einbezogen.

Beim Weiterlesen lernt man, daß Valvo bei seinem Konzept den Systemtakt fest an ein Vielfaches der Zeilenfrequenz koppelt, „da die Zeilenfrequenz nicht senderorientiert, sondern empfangsorientiert ist..... Dadurch wird auch erst der Anschluß von Geräten mit Nicht-Standard-Signalen, wie z.B. Video-Recordern, möglich, da die Synchronisation der empfängerseitigen Taktfrequenz und damit der digitalen Signalverarbeitung vom externen Signal mit einer vom Bildraster und nicht vom Bildinhalt herrührenden Frequenz erfolgt".

Was hat der Druckfehlerteufel da nun wieder angestellt? Wie kann bei nicht sender-, sondern empfangsorientierter Zeilenfrequenz die Synchronisation der zeilenverkoppelten Taktfrequenz mit einer vom externen Signal herrührenden Frequenz erfolgen? Es stellt sich auch die Frage: Wer hat jemals die unsinnige Idee gehabt, die empfängerseitige Taktfrequenz mit einer vom Bildinhalt herrührenden Frequenz zu synchronisieren?

Da die Zeilenfrequenz beim Video-Recorder-Betrieb nicht konstant ist, wird beim Valvo-Konzept genaugenommen der Systemtakt durch eine der zu verarbeitenden Variablen bestimmt. Ein Novum in der digitalen Signalverarbeitung!

Dieser Wackel-Takt (Anmerkung an den Druckfehlerteufel: Hände weg! Es heißt nicht „Wackelkontakt"!) wirkt sich nicht nur ungünstig auf die digitale Farbdecodierung aus,



Was ist das?

Fahnenstange mit schwankender Taktfrequenz, aus einem Bildspeicher gelesen

sondern ist auch besonders unangenehm, wenn Bildspeicher für Standbildwiedergabe, Flimmerreduzierung oder Bild-im-Bild eingesetzt werden. Es ist einleuchtend, daß eine verzerrungsfreie Bildwiedergabe nur möglich ist, wenn das Bild mit konstanter Taktfrequenz aus dem Speicher gelesen wird.

Übrigens: Beim Kapitel „Bildspeicher" hat der Druckfehlerteufel noch einmal ganz kräftig zugeschlagen:

„Für jedes abzuspeichernde Bit des Eingangssignals wird ein Baustein SAA 901 eingesetzt." Wenn das so wäre, könnte man die Verwendung dieses Konzeptes zumindest für tragbare Fernsehgeräte allein schon aus Platz- und Gewichtsgründen eindeutig ausschließen.

Dipl.-Ing. HANS KELLER,
Product Manager Technical Control,
ITT INTERMETALL, Freiburg

Am Rande notiert

Mit AEG-Technik zum Halleyschen Kometen

Am 14. März dieses Jahres erreichte der ESA-Satellit Giotto nach einem Flug von mehr als 700 Mio. km den Halleyschen Kometen und funkte viele, bisher unbekannte Einzelheiten zur Erde. Die Aufgaben dieser Mission reichten von der wissenschaftlichen Erkundung des Kometenkerns bis zur spektrometrischen Analyse der Staub- und Gasteilchen in der Koma (Kometenatmosphäre). Um eine solche Mission überhaupt erfolgreich abschließen zu können, bedurfte es u.a. einer anspruchsvollen und zuverlässigen Energieversorgung.

Die AEG steckte viel System-Know-how in das elektrische Design des 190-W-Solargenerators und schloß damit alle vorher bekannten Risiken aus **(Bild 1).** Die missionsbedingten Aufgaben erforderten technische Besonderheiten, die selbst im kommerziellen Satellitengeschäft bis dato nicht Standard waren. Deshalb wurden beispielsweise Dioden, Relais, Sensoren und Widerstände auf Vorder- und Rückseite der insgesamt vier Solar-Panels angebracht. Damit konnten lokale Erhitzungen bei Randabschattungen verhindert, der Wärmehaushalt im Satelliten geregelt und der Leistungsverlust im Falle von Kurzschlüssen – z.B. verursacht durch Staubpartikel des Kometen – gering gehalten werden. Darüber hinaus wurden spezielle Rückleiter zwischen Solarzellen und Panel installiert, damit die elektromagnetischen Störfelder die durchzuführenden Messungen nicht beeinträchtigten.

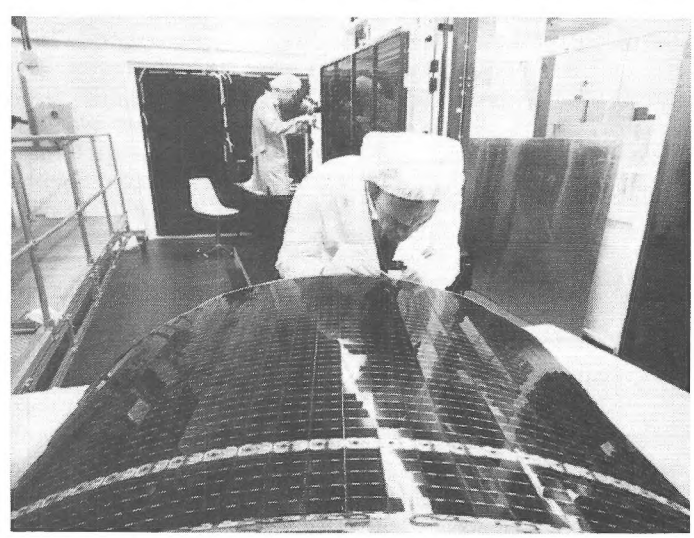


Bild 1: Der Solargenerator für den Giotto-Satelliten während der Fertigung (AEG-Pressebild)

Es bleibt bei D2 MAC

In letzter Zeit liefen Gerüchte durch die Fachwelt, daß der in diesem Jahr zu startende Direktempfangs-Satellit TV SAT 1 nicht wie ursprünglich vorgesehen, mit D2 MAC, sondern in PAL codierte Fernsehsignale abstrahlen wird.
Unsere Rückfragen beim Bundesminister für das Post- und Fernmeldewesen bestätigte uns, daß tatsächlich aus der Industrie Forderungen an den Postminister heran getragen wurden, die Fernsehsignale zunächst in PAL auszusenden, weil angeblich bis zum Programmstart die erforderlichen D2 MAC-Konverter nicht zur Verfügung stehen werden. Inzwischen seien aber diese Forderungen zurückgezogen worden. Der Fachverband 14 im Zentralverband der Elektrotechnischen Industrie (ZVEI) erklärte, daß bis zum Jahresende 1986 von der Industrie Konverter in ausreichender Zahl bereit stehen werden. Es bleibt also bei D2 MAC.

Technische Neuerungen

Neuer Fernsehsender des Bayrischen Rundfunks

Am 03. 03. 1986 nahm der Bayerische Rundfunk für Schönsee seinen 248. Fernsehfüllsender in Betrieb. Der neue Sender benutzt den Standort der Deutschen Bundespost (2. und 3. Programm) am Stadlerner Berg und überträgt das 1. Fernsehprogramm vorläufig im Versuchsbetrieb. Eine endgültige Inbetriebnahme wird von der Zustimmung der tschechoslowakischen Fernmeldeverwaltung abhängen.

Technische Daten:

Kanal: 11
Strahlungsleistung (Bildsender): 20 Watt
Polarisation: horizontal.

Die neue Anlage versorgt probeweise Schönsee und Dietersdorf.

Meßgeräte und Meßverfahren

Mikroohmmeter Modell 580

Keithley Instruments erweitert sein Angebot an hochgenauen Meßgeräten durch die Einführung des Mikroohmmeters Modell 580. Das Modell 580 bietet eine Empfindlichkeit von 10 µΩ sowie die Möglichkeit, die Ausgangsspannung für Messungen an Kontaktübergangswiderständen auf 20 mV zu klemmen **(Bild 1).** Der Anwender kann sowohl Teststrompolarität (positiv oder negativ) wie auch Teststrom (gepulst oder Gleichstrom) wählen. Außerdem ist es möglich, das Gerät über eine IEEE-488-Schnittstelle zu programmieren.
Einsatzgebiete für Messungen an kleinen Widerständen, die niedrige Ströme und hohe Empfindlichkeit erfordern, sind:

- Kontakt- und Verbinder-Tests: Messungen niedriger Widerstände, um Kontakte und Steckverbindungen zu charakterisieren. Diese Prüfungen werden häufig mit maximaler Spannung von 20 mV an den offenen Klemmen durchgeführt.
- Luft- und Raumfahrt: Messungen niedriger Widerstände, um die Unversehrtheit von Bondpunkten und Erdungen zu gewährleisten.
- Tests elektronischer Bauelemente und Werkstoffe: Messungen niedriger Widerstände bei Spulen, Kabeln, Sicherungen ebenso wie Messungen des spezifischen Widerstands von Silizium während des Fabrikationsprozesses zur Herstellung von Halbleitern.

Weitere erwähnenswerte Daten umfassen:

- 20 mV Leerlaufspannungs-Klemmung für Anwendung bei Kontakt-Messungen
- Wählbarer Meßstrom (gepulst oder Gleichstrom)
- Wählbare Meßstrom-Polarität
- IEEE-488-Schnittstelle (Option)
- 3 Prüfkabelsätze mit zugehöriger Tasche
- Batteriesatz (Option)
- 4 ½stellige Anzeige mit Funktions-/Dimensionsanzeige
- Betriebsart kontinuierlich oder getriggert
- Digitale Kalibrierung.

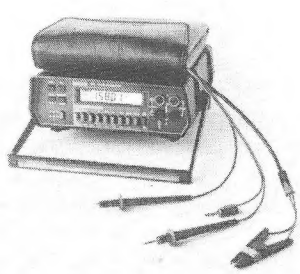


Bild 1: Messen niederster Widerstände mit dem Mikroohmmeter (Keithley-Pressebild)

Prüfzellen-Analysator für neue Fernsehdienste

Für die neuen Fernsehdienste Videotext und Zweiton-Betrieb sowie für die digitale Signalverarbeitung entwickelte Rohde & Schwarz für seinen modular aufgebauten Prüfzeilen-Analysator UPF fünf neue Einschübe **(Bild 1).**
Mit dem Einschub *Videotext* lassen sich die Qualitätsparameter des Videotextsignals bestimmen.
Mit dem Einschub *Differenz-Laufzeit* können geringste Laufzeitunterschiede zwischen zwei Videosignalen gemessen werden. Beide müssen phasensynchron sein, d.h., von demselben Farbträgeroszillator stammen.
Die Verwendung digitaler TV-Signalverarbeitungs- und -übertragungsverfahren verlangt zur Messung von Störspannung und nichtlinearen Verzerrungen ein angepaßtes Meß-Verfahren. Der Einschub *Störspannung* enthält ein vom CCIR genormtes Filter, das den Sägezahn eliminiert und nur das Quantisierungsgeräusch sowie das Rauschen der analogen Anlagenseite durchläßt.
Der Einschub *Statische Sägezahn-Nichtlinearität* tastet das Sägezahnsignal an sechs Stellen ab, die jeweils 9 µs voneinander entfernt liegen. Da jedem Abtastwert der Mittelwert des Sägezahnsignals über einen Zeitbereich von 1 µs zugeordnet wird, ist der Einfluß der Quantisierung vernachlässigbar.
Seit Einführung des Zweiton-Verfahrens ist die Tonqualität merklich gestiegen; geblieben ist der störende Einfluß einer bildsignalabhängigen Phasendrehung des Bildträgers auf die Phasen-Differenz zum FM-modulierten Tonträger. Das zur Messung des Audio-Störabstandes verwendete Prüfzeilensignal CCIR 17 wird dem Einschub *Bildträgerphase* vom Inphase- und Quadratur-Ausgang eines Synchrondemodulators (z.B. AMF 2 von R&S) zugeführt und ermöglicht damit die automatische Überwachung des Intercarrier-Tonstörabstandes während des laufenden Programmbetriebes.

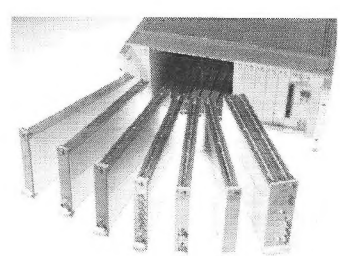


Bild 1: Neue Einschübe für den Prüfzeilen-Analysator (Rohde & Schwarz-Pressebild)

Sub-Miniatur-Digitalmeter

Extrem kompakt ist das neue Low Power Digitalvoltmeter EA 4044 **(Bild 1).** Mit seinen geringen Abmessungen von nur 40,5 × 20,4 × 6,7 mm findet es dank konsequent angewandter SMD-Technologie überall seinen passenden Platz.

Bild 1: Kompaktes Digitalmultimeter
(Electronic Assembly-Pressebild)

Die zwei Anschlußstiftreihen (4 mm lang) passen genau in eine 28-polige IC-Fassung.
Gut ablesbar ist das 3½ stellige 10 mm LC-Display. Außer dem Vorzeichen und 3 Dezimalpunkten können noch 10 verschiedene Dimensionsangaben gesteuert werden. Sobald der zulässige Versorgungsspannungsbereich von 7,5 V bis 15 V unterschritten wird, warnt rechtzeitig ein Batteriesymbol in der Anzeige.
Das System hat einen Meßbereich von ± 200 mV.
Der Einsatz des DVM's ist universell und kann über Lötbrükken auf der Platine programmiert werden.

Antennenmeßgeräte der zweiten Generation

Vor etwa drei Jahren brachte Kathrein den mikrocomputergesteuerten TV/Radio-Meßempfänger MFK 51 als Neuentwicklung auf den Markt.
Dieses hochmoderne Gerät hat sich inzwischen in der Antennenbaupraxis bei der Projektierung, Abnahme und Fehlersuche bestens bewährt. Mit dem MFK 51 kann der günstigste Antennenstandort in Bezug auf Reflexion, Moiré und Eingangsspannung festgestellt werden. Der große Meßbereich dieses TV/Radio-Meßempfängers ermöglicht direkte Messungen an Empfangsantennen und Verstärkerausgängen. Dieses Gerät wurde nun weiterentwickelt.
Es verfügt jetzt über jeweils 40 Speicherplätze für TV und Radio, sowie eine zusätzliche Frequenzeingabe bei TV, was zu einem höheren Bedienungskomfort führt. Neu ist auch der erweiterte Sonderfrequenzbereich bis 470 MHz (Hyperbandtuner), um die künftigen Frequenzerweiterungen der Deutschen Bundespost auf dem BK-Sektor abzudecken.
Als Besonderheit ist ein Drukker integriert, der die Meßwerte exakt festhält und dokumentiert.

50-MHz-Synthesizer für alle Kurvenformen

Das neue Synthesizer-System für beliebige Wellenformen HP 8770S von Hewlett-Packard enthält einen extrem schnellen D/A-Converter und verfügt über eine sehr hohe Amplituden-Auflösung.
Mit einem Computer gesteuert, lassen sich mit ihm Wellenformen ausgeben, deren Komplexität an Form, Amplituden- und Frequenzgenauigkeit bisher nicht erreicht wurden. Er kann Signale von DC bis 50 MHz mit 125 Megasamples pro Sekunde erzeugen. Die Ausgangsspannung beträgt U_{ss} = 2 V.
Der Dynamikbereich von 72 dB wird durch die 12 Bit-Amplituden-Auflösung erreicht. Harmonische Verzerrungen liegen unter −50 dBc, nichtharmonische unter −60 dBc.

BK und Satellit

BK-Hausübergabepunkte mit selektiven Eigenschaften

Von Kathrein wurden zwei neue BK-Hausübergabepunkte mit den Bezeichnungen EVK 57 und EVK 58 entwickelt. Bei beiden Bauteilen handelt es sich um sogenannte „Filter-Übergabepunkte", mit denen eine selektive Programmzuführung möglich ist. Der Teilnehmer hat mit ihnen die Wahlmöglichkeit zwischen „Grundpaket" und zusätzlich herangeführten Programmen.
Der Übergabepunkt EVK 57 besitzt zwei Ausgänge. Mit dem einen kann das volle Kabelfernsehprogramm der Post zugänglich gemacht werden. Der zweite überträgt nur die Kanäle 2 bis 8 und den unteren Sonderkanalbereich. Das mit zusätzlichen Kosten verbundene Programmangebot ab Kanal 9 (TV-Sendungen über Fernmeldesatelliten oder Richtfunk) ist hier also ausgeschlossen.
Der BK-Filterübergabepunkt EVK 58 ist mit einem Ausgang ausgestattet, der ab Kanal 9 aufwärts überträgt. Hier geht man davon aus, daß die Standardfernsehprogramme über eine bereits vorhandene terrestrische Empfangsanlage empfangen werden.

Satelliten-Empfangsanlage

Seit Jahren bietet Kathrein seine „SatAn"-Antennen an. Diese Anlagen dienen zum Empfang von Satelliten-Fernsehsendungen, die über EUTELSAT- und INTELSAT-Satelliten ausgestrahlt werden.
Das Programm für diesen Bereich umfaßt Parabolantennen in Durchmessergrößen von 1,8 m, 2,2 m, 2,8 m und 3,7 m. Kathrein liefert natürlich nicht nur die Antennen-Außeneinheiten, sondern die kompletten technischen Ausrüstungen, also auch die elektronischen Bauteile für die Programmaufbereitung, sowie das gesamte Zubehör für das hausinterne Verteilnetz.

Bild 1: Satelliten-Empfangsanlage (Kathrein-Pressebild)

Neu im Programm ist der Satellitenempfänger UFD 08, für Einzelempfangsanlagen **(Bild 1).** Er wird serienmäßig mit Fernbedienung geliefert und besitzt insgesamt 29 Programmspeicherplätze, programmierbar mit 99 empfangbaren Kanälen. Durch getrennte Eingänge für horizontale und vertikale Polarisation, entfällt der bisher notwendige Polarisationsumschalter.

Extrem rauscharmer GaAs-FET für das KU-Band

Der MGF-1425 wurde von Mitsubishi speziell für Vorverstärker im Frequenzbereich bis 20 GHz entwickelt. Durch eine neuartige Chipkonfiguration konnte die Verstärkung gegenüber dem bisherigen Modell um 1 dB bei 18 GHz gesteigert werden.
Mit den Baureihen MGF-13XX – 14XX stehen damit rauscharme GaAs-FET's für Vorverstärker im Frequenzbereich 1–20 GHz zur Verfügung. Der Anwender kann, je nach Frequenzbereich und benötigter Rauschzahl, den GaAs-FET mit dem bestmöglichen Preis-/Leistungsverhältnis wählen.

Hans-Joachim Haase

Die zunehmende räumliche Konzentration hochwertiger Geräte der Unterhaltungselektronik und der verständliche Wunsch der Wiedergabe über nur eine HiFi-Verstärkeranlage haben eine bestimmte Schaltungstechnik zur Signalquellen-Anwahl erforderlich gemacht. Weil die Entwickler dabei keine Möglichkeit gleichzeitiger bzw. wechselseitiger Signalführung außer acht lassen, sind die damit verbundenen neuartigen, meist englischsprachigen Bezeichnungen und notwendigen Bedienvorgänge oft kaum verständlich und werden deshalb auch nur selten voll genutzt. Dieser Beitrag will hier Abhilfe schaffen.

HiFi-Verstärker – Zentrale einer Multi-Media-Anlage

AV-Schaltzentrale: Audio-Verstärker

Solange die in einer HF-Empfangsanlage vorhandenen oder an einen Wiedergabeverstärker extern anschaltbaren Signalquellen per Tasten- oder Drehschalter, also über mechanische Kontakte anwählbar waren, gab es keine nennenswerten Probleme. Sogar etwas ungewöhnlich erscheinende Begriffe, wie z.B. Tape, TA oder FM/AM-Tuner wurden recht schnell in den allgemeinen Sprachschatz aufgenommen. Selbst die Leitungsverbindungen zwischen den einzelnen Komponenten bereitete im allgemeinen keine Schwierigkeiten, wenn man beim gleichen Fabrikat oder deren Ursprungsland blieb.

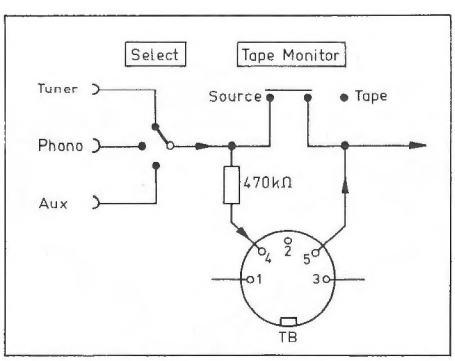


Bild 1: Die klassische Programm-Auswahlschaltung an HiFi-Verstärkern und Receivern mit Vor/Überband-Kontrolle

Inzwischen hat sich aber manches geändert. Attraktive Bausteine des internationalen Angebotes lassen sich oft nur mit großem Adapter-Aufwand zu einer gemeinsamen Anlage zusammenschalten. Das führte letztlich zur Entwicklung von HiFi-Türmen und Multi-Media-Anlagen in SCART-Anschlußtechnik [1]. Erfahrungsgemäß versucht der Anwender oft recht hartnäckig, wenigstens Teile seiner alten Anlage weiter zu verwenden und lediglich bestimmte Komponente auszuwechseln oder neu aufzunehmen. Manche der dann entstehenden Probleme lassen sich mit Hilfe von Übergangskabeln lösen, aber nicht alle. Oft wird dabei bewußt oder unbewußt auf eine volle Nutzung der neuen Komponente verzichtet.

Ein bekanntes Beispiel ist die Aufnahme eines Dreikopf-Bandgerätes in eine ältere Anlage, die verhindert, zwischen der Vor-Band- und Über-Band-Kontrolle umzuschalten. Dazu wäre am Wiedergabeverstärker ein Ausgang (Tape out) und ein Eingang (Tape in) erforderlich, die früher in der 5-poligen Normbuchse nach DIN 41 524-IEC 130-9 zusammengefaßt wurden. Bei den heute meistens angebotenen getrennten Zu- und Ableitungen vom Bandgerät kommt man bei derartigen Wiedergabeverstärkern ohne Adapter kaum noch aus und die Vor/Überband-Kontrolle läßt sich auch dann nur durchführen, wenn neben dem Programm-(Select)Schalter noch ein zusätzlicher, oft als „Tape Monitor" bezeichneter Umschalter vorhanden ist **(Bild 1).**

Diese einfache schaltungstechnische Maßnahme wurde apparativ kaum aufwendiger, begrifflich aber durch die erweiterte Möglichkeit, zum Kopieren zwei Bandgeräte gleichzeitig anschließen und betreiben zu können, komplizierter. Diese Geräte lassen sich dann wechselweise auf Wiedergabe/Aufnahme, sowie jeweils

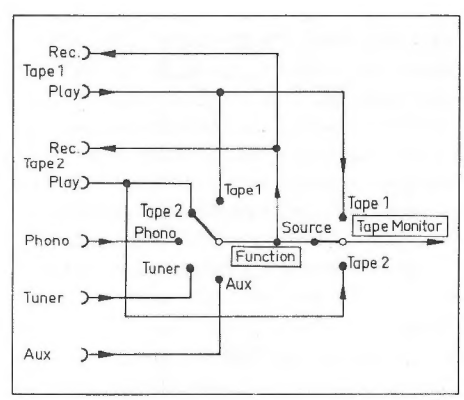


Bild 2: Programmwahlschaltung für zwei gleichzeitig nutzbare Betriebsarten und wahlweiser Aktivierung von zwei Bandgeräten

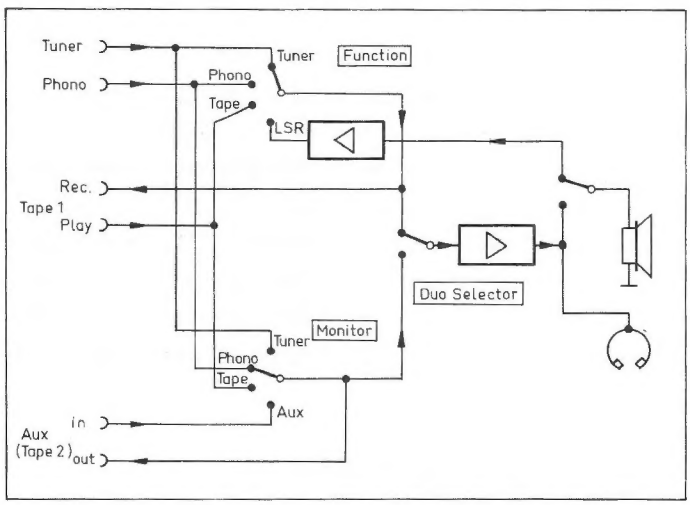


Bild 3: Eine anwendungstechnische Variante der Programmwahl nach Bild 2 unter Ausnutzung der Anlagen-Lautsprecher als Mikrophone (Life Sound Recording)

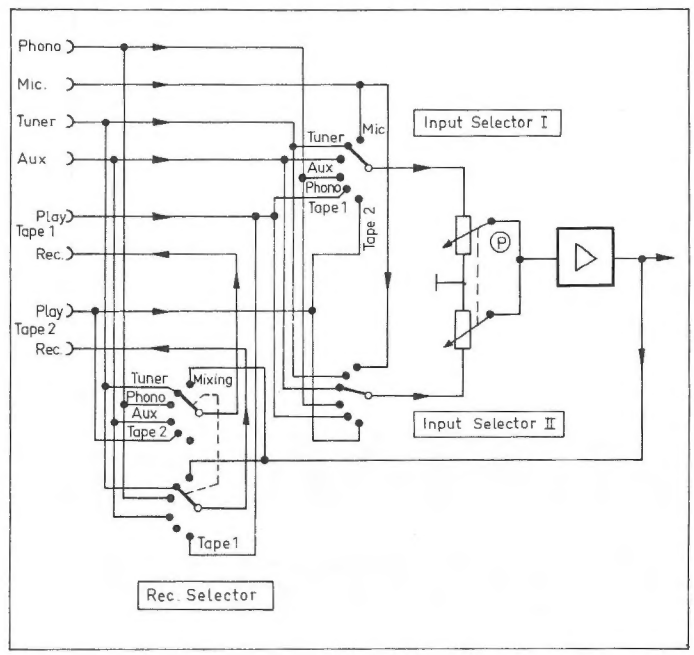


Bild 4: Programmwahlschaltung mit kontinuierlicher Überblendung zwischen zwei Eingangsquellen ▶

auf Vor/Überband-Kontrolle schalten **(Bild 2)**. Hier wird die angeschlossene oder intern aktivierte Signalquelle (Source) mit dem Drehschalter oder einer Tastenreihe „Function" angewählt und mit einem weiteren Schalter (Tasten) „Tape Monitor" das über Lautsprecher wiederzugebende Signal auf den Eingang des Leistungsverstärkers geschaltet, ohne dabei den laufenden Überspielvorgang zu dem einen oder auch beiden Bandgeräten zu beeinflussen. Ein wechselweises Hin- und Her-Überspielen zwischen den Bandgeräten während einer Radio- oder Plattenwiedergabe ist hier allerdings nicht möglich.

Eine recht originelle, wenn auch kaum bekannt gewordene Variation einer derartigen Betriebsartenwahl bot seinerzeit Körting mit einer sogenannten „Life Sound Recording Schaltung" (LSR) an **(Bild 3)**. Hier wurden die beiden Anlagen-Lautsprecher als Stereo-Mikrofon verwendet, wobei sich das so aufgenommene Schallereignis sowohl auf Tonband aufzeichnen, als auch über Kopfhörer überwachen ließ. Um während der LSR-Bandaufzeichnung weiterhin jede andere Quelle abhören zu können, war ein weiterer, „Duo-Selector" genannter Schalter erforderlich. Über dessen Signalführung konnte man z.B. eine Schallplatte überspielen oder ein Tonband duplizieren und dabei gleichzeitig Radio hören. Ebenso ließ sich eine Radio-Sendung oder Schallplatte auf Band aufnehmen und währenddessen gleichzeitig ein anderes Band abhören. Auch zwei Bandaufzeichnungen konnten gleichzeitig stattfinden und die dazu angewählte Tonquelle über Lautsprecher abgehört werden.

Auf dieser Ebene gab und gibt es eine Fülle von Detailvariationen, die dazu führten, daß kein einheitliches Verfahren und auch keine einheitlichen Begriffe durchzusetzen waren. Jeder Hersteller versuchte, mit irgendeinem schaltungstechnischen Gag den Käufer für sich zu gewinnen. Bezeichnend ist das Selector-Verfahren beim Sansui-Verstärker C-77 **(Bild 4)**. Hier kann man im Mixing-Verfahren, sowohl zur Lautsprecher-Wiedergabe als auch Bandaufzeichnung, kontinuierlich von der über den Input-Selector I ausgewählten Quelle auf eine andere, vom Input-Selector II gewählten Quelle überblenden und – bei entsprechender Stellung des Doppel-Potentiometers P – beide Signale auch miteinander mischen. Für derartige Vorgänge ist natürlich der vorhandene Mikrofonanschluß ein zusätzliches attraktives Angebot. Der unabhängige „Rec Selector" dient zur Auswahl des aufzuzeichnenden Eingangssignals. Es kann aber auch zwischen den beiden Bandgeräten von Tape 1 nach Tape 2, bzw. umgekehrt, überspielt werden und das unabhängig von einer gleichzeitig laufenden Radio- oder Plattenwiedergabe.

Für den, der Schaltbilder lesen kann, werden die angebotenen Möglichkeiten schnell überschaubar. Der Anwender, der nur auf die mehr oder weniger geglückte Übersetzung der Bedienungsanleitung angewiesen ist, fängt an zu experimentieren und so bleibt es nicht aus, daß er viele der Möglichkeiten überhaupt nicht oder – per Zufall – irgendwann einmal entdeckt. Funktionsmäßig ausgefeilte, vielseitig verwendbare Komponenten, mit der dann notwendigerweise größeren Anzahl von Bedienelementen, verlangen vom Fachbetrieb eine sorgfältige und sachverständige Beratung. Ein typisches Beispiel, an dem ein an einer HiFi-Anlage interessierter Käufer verwirrt auf ein anderes Fabrikat „umschwenkte", stellt das Bedienfeld der in **Bild 5** gezeigten, Ende der 70er-Jahre in Deutschland produzierten HiFi-Kompaktanlage dar. Hier muß man sich bei der Betriebsarten-Wahl zwischen 50

Bild 5: Bedienfeld einer HiFi-Kompaktanlage aus deutscher Produktion

Drucktasten und zwei weiteren Drehschaltern zurechtfinden. Da man außerdem in deren Bezeichnung recht phantasievoll war, wurde die Bedienungsanleitung zum wichtigsten Bestandteil dieser Anlage, die mit konventioneller Technik alle zwischenzeitlich über Fernost-Produkte bekannt gewordenen Features erfassen wollte.

Elektronische Signalquellen-Umschaltung

Ein entscheidendes Hilfsmittel erhielten die Schaltungsentwickler durch integrierte elektronische Analogsignal-Umschalter in die Hand. Diese lassen sich durch bestimmte H/L-Pegel an ihren Steuereingängen in kürzester Zeit kontaktsicher in den gewünschten Schaltungszustand bringen und beliebig kombinieren. Ein erstes, noch relativ einfaches, aber doch praxisgerechtes Anwendungsbeispiel zeigt das **Bild 6.** Hier kam es vorrangig darauf an, den Signalweg zwischen den unmittelbar im Bereich der rückwärtigen Anschlußbuchsen montierten Bausteinen und den frontseitigen Bedienungselementen störungsfrei zu halten. Der hier noch als Separat-Baustein notwendig gewesene Impedanzwandler befindet sich inzwischen ebenfalls im Schalter-IC [2]. An diesem Verstärker zeichnete sich bereits der Übergang von der DIN- zur Cinch-Buchse ab, die sich für den Audio-Bereich in AV-Anlagen als sinnvolle Steckverbindung bewährt hat.

Computer-gesteuerte Signalquellenaktivierung

Das Angebot preisgünstiger und beliebig kombinierbarer Analogsignal-Schalter löste eine Flut drahtlos fernbedienbarer HiFi-Anlagen aus. Doch dabei kam man ohne zusätzliche Interface-Baugruppen, die jeder Signalquelle speziell angepaßt werden mußten, nicht mehr aus **(Bild 7).** Diese zusätzlichen Schaltungen mit den notwendigen Speichern und Anzeigetreibern u.ä. beanspruchten im Gerät einen erheblichen Platz und erzeugten hier im allgemeinen eine Packungsdichte, die zum Albtraum für den Servicetechniker wurde **(Bild 8).**

Die weitgehende Zusammenfassung der für die Wahl der Signal-Übertragungswege erforderlichen Schaltgliedern in möglichst nur einem einzigen IC, brachte weitgehende Verbesserungen und auch Preisvorteile. So findet man heute auf fast allen Frontplatten von HiFi-Geräten der Spitzenklasse irgendwo auch die Bezeichnung Computer. Die Frontplattenbedienung kann in einem Vollverstärker eine vorprogrammierte Signal-Durchschaltung zu allen möglichen Anschlußpunkten auslösen. Das Ziel bei der Entwicklung derartiger Prozessoren für die Signalquellenverteilung innerhalb einer HiFi-Anlage ist die Reduzierung von Bedienelementen bei optimalen Anschlußmöglichkeiten. So benutzt man beispielsweise im Vollverstärker SU-V10X von Technics einen per Tastendruck sequentiell taktenden Impulsschalter für die Signalquellenauswahl zur Bandaufzeichnung (rec mode).

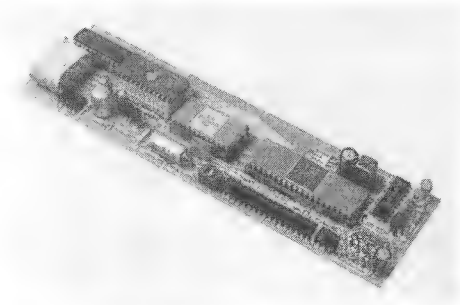


Bild 8: Die digitale Steuerung einer Vielzahl analoger Signale erfordert einen erheblichen zusätzlichen schaltungstechnischen Aufwand in der AV-Anlage, der nur unter Verwendung hochintegrierter IC kostengünstig zu relaisieren ist

Video inbegriffen

Da der Begleitton von Video-Signalquellen in einer konzentrierten AV-Anlage ebenfalls über die HiFi-Wiedergabeanlage

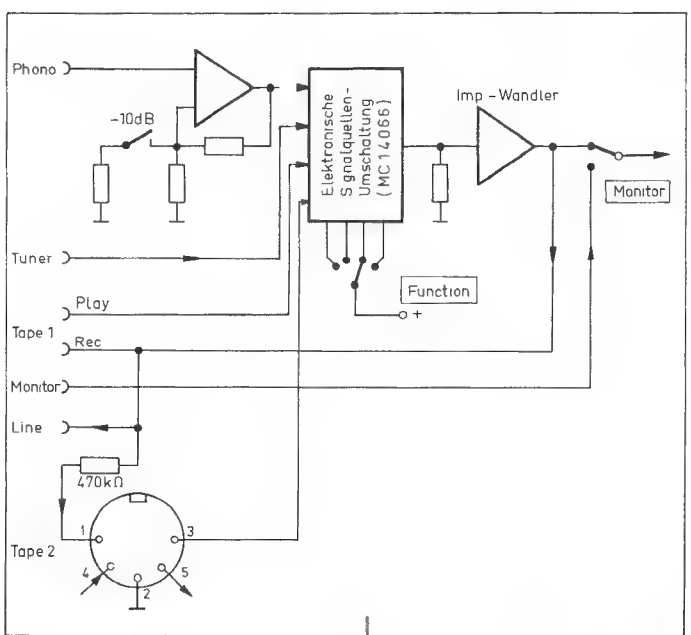


Bild 6: Gleichspannungsgesteuerte Programmwahl über Analogsignalschalter

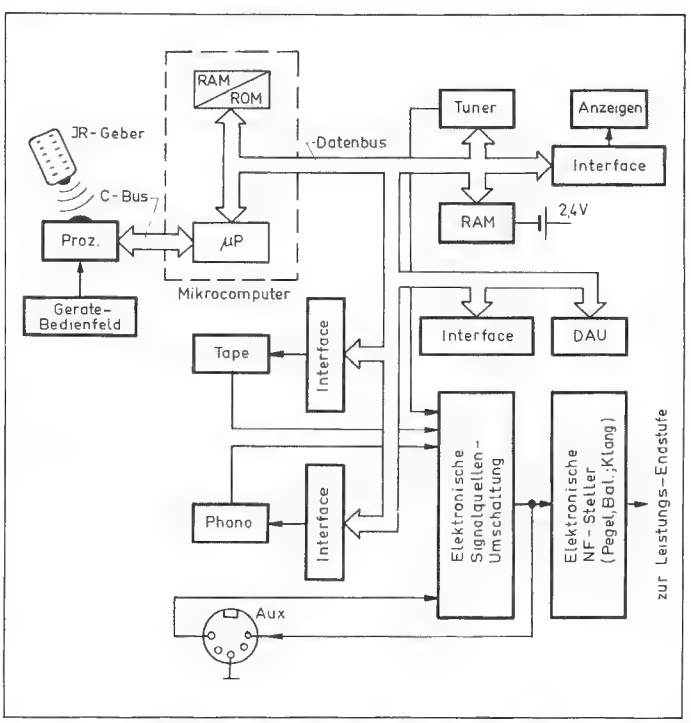


Bild 7: Blockschaltbild einer drahtlos fernsteuerbaren HiFi-Anlage mit Mikrocomputer

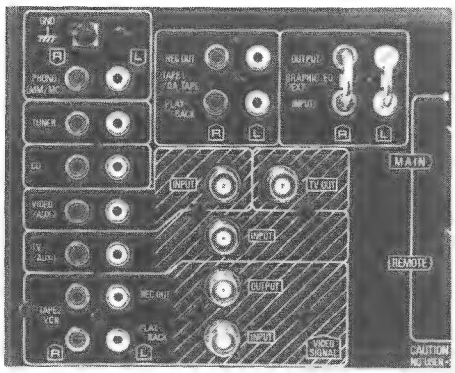
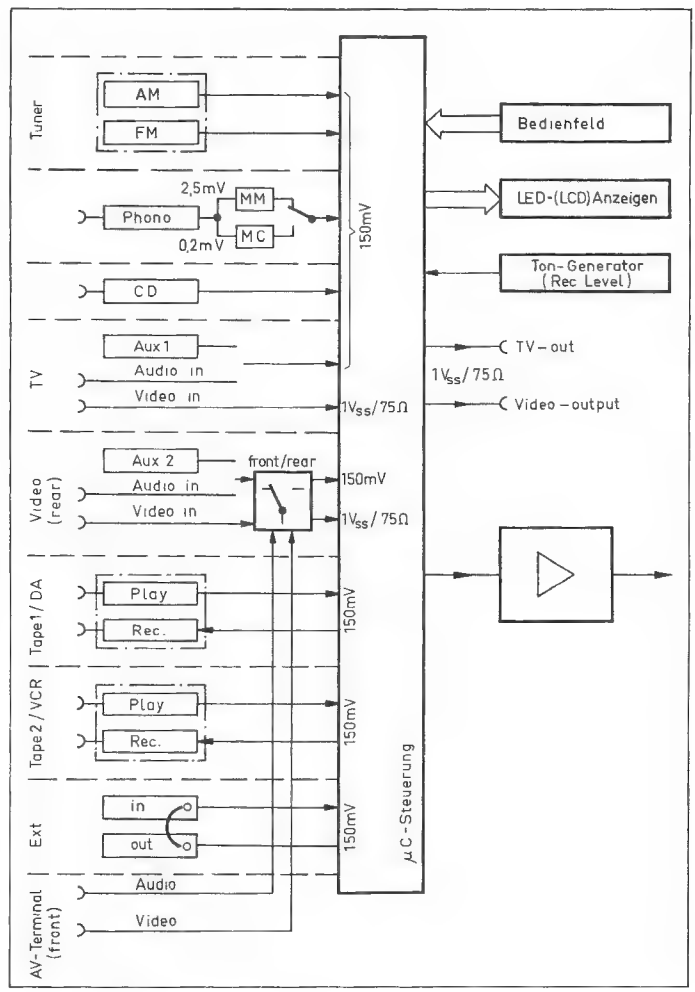


Bild 9: Anschlußfeld eines modernen HiFi-Vollverstärkers. Es ermöglicht die zentrale Steuerung einer AV-Anlage von der Frontplatte aus

Bild 10: Logische Verteilung der Signale von und zu den angeschlossenen AV-Quellen des Bildes 9 von einer zentralen Stelle aus ▶



geführt werden soll, ist es z.B. bei der Aktivierung eines Videorecorders (Play) zweckmäßig, gemeinsam mit dem Audiosignal (Mono, Stereo oder Zweiton) auch das Videosignal über die Programm-(Selections)Taste zu schalten. Obwohl man für diesen Zweck die SCART-Technik entwickelt hat, erfüllt sie die Anforderungen bei der Kombination einer größeren Zahl frei wählbarer AV-Bausteine nicht. Wie sich eine derartige Zusammenschaltung – auch im Hinblick auf bereits vorhandene Apparaturen – ohne Schwierigkeiten vornehmen läßt, zeigt Technics am HiFi-Verstärker SU-V10X **(Bild 9).** Für Dauer-Verbindungen zum Fernsehgerät, Bildplattenspieler und einem stationären Videorecorder sind hier BCN-Buchsen (in/out) an der Rückseite des Gerätes montiert. Fast im gleichen Flächenbereich befinden sich die Audio in/out-Cinchbuchsen. Zum schnellen Anschluß mobiler AV-Geräte (auch Videokamera) dient ein abdeckbares AV-Terminal. Ein separater Umschalter legt in diesem Fall den rückwärtigen Video/Audio-Anschluß (an dem z.B. der Bildplattenspieler liegt) nach vorn. Zwischen Video in/out wird das zugeführte Videosignal nur geschaltet, und weder im Pegel, noch der Impedanz verändert.

Wie die vereinfachte Anschlußbelegung zum SU-V10X **(Bild 10)** andeutet, lassen sich praktisch alle heute zur Verfügung stehenden AV-Geräte an diesen fortschrittlichen Verstärker anschließen und vom relativ übersichtlichen zentralen Bedienfeld zum Lautsprecher und Bildschirm durchschalten. Gleichzeitig können Überspielungen (Audio/Video) zwischen diesen Signalquellen, bzw. zwischen den beiden Ton- und Bildbandgeräten ablaufen. Ein noch offener Wunsch wäre es, den Kopfhörer nicht ständig an der Lautsprecher-Zuleitung zu halten, sondern wahlweise auch auf andere Tonwege schalten zu können.

Nach den Erfahrungen mit der von Technics vorgeschlagenen zentralen Steuerung einer Komponenten-AV-Anlage über das Bedienfeld des Audio-Vor- oder Vollverstärkers, erscheint diese Lösung besonders praxisgerecht, wenn bereits vorhandene Geräte, möglicherweise auch verschiedene Fabrikate, in der Anlage verbleiben sollen. In diesem Falle ist nämlich die SCART-Verbindungstechnik ungeeignet. Überflüssig werden dann auch die jetzt noch vereinzelt angebotenen separaten AV-Umschalteinheiten.

Literatur

[1] Haase, H. J.: Derzeitige und künftige Verbindungen zwischen Fernseher und externen Videogeräten. Funk-Technik 1983, Heft 5, S. 208–212

[2] Die integrierten Analogsignalschalter TDA 1028/9, Valvo Information 780 530

Neuer Supercomputer in Sicht

Der Computerkonzern IBM arbeitet unter der Projektbezeichnung RP3 (Research Parallel Processor Project) an der Entwicklung eines neuen Supercomputers, der vielleicht schon in zwei Jahren verfügbar sein mag. Vorderhand geht es um die Parallelschaltung von 64 Prozessor-Knoten, das heißt Schaltstellen und Rechenwerke für den parallelen Datenfluß. Als Bausteine dienen CMOS-Mikroprozessoren eigener Entwicklung mit neuartiger Architektur. Ihnen zugeordnet ist eine Speicherkapazität von jeweils 4 Megabyte.

Durch die Parallelschaltung der Prozessoren steigt die „Wortbreite", das heißt die Menge der gleichzeitig verarbeiteten Information. So ergibt sich eine entsprechend gesteigerte Rechengeschwindigkeit. Heutige Supercomputer, sogenannte Vektorrechner, arbeiten mit speziellen Prozessoren für jeweils bestimmte Aufgaben. Auch auf diese Weise kann die Rechengeschwindigkeit gesteigert werden.

Walter Baier

Nachdem die Compact Disc als erstes rein digital arbeitendes Speichermedium für Ton gerade erst erfolgreich vom Markt aufgenommen worden ist, stehen bereits die nächsten Entwicklungsschritte der digitalen Tonspeicherung bzw. -übertragung im Konsumbereich bevor. Im Villinger Entwicklungslabor der Deutschen Thomson Brandt (Saba) hat man sich intensiv damit befaßt und neulich einigen Fachjournalisten einen Blick in die Zukunft gewährt.

Neuartiges Codierungsverfahren für digitale Tonspeicherung

Digitale Tonverarbeitung im Konsumerbereich

In der nächsten Zeit werden im Konsumerbereich folgende Entwicklungsschritte zu erwarten sein:

- digitale Hörfunkübertragung über den künftigen Rundfunksatelliten TV-SAT (ab 1987)
- digitale Begleitton-Übertragung zur Fernsehübertragung über TV-SAT nach D2-MAC-Standard (ab 1987)
- digitale Audio-Kassetten Aufzeichnung auf 3,81 mm Magnetband (sog. R-DAT; ggfs. schon ab 1986)
- PCM-Tonaufzeichnung bei Video-8 mm (bereits am Markt)
- digitale terrestrische Hörfunkübertragung („digital UKW"; im Vorentwicklungsstadium)

Signalverarbeitung vom Analog-Ton zum Digital-Ton

Das vereinfachte Grundprinzip der Gewinnung eines Digitalsignals zur digitalen Übertragung bzw. Speicherung von Ton zeigt **Bild 1.** Hierbei wird das analoge Eingangssignal nach entsprechender Tiefpaßfilterung zunächst digitalisiert. Bei Verwendung eines gebräuchlichen 16-bit-Analog/Digital-Wandlers stehen an dessen Ausgang je Abtasttaktimpuls 16 bit zur weiteren Verarbeitung an. Diese können mit verschiedenen Verfahren in einem nachgeschalteten Quellencodierer so umgerechnet werden, daß an dessen Ausgang eine reduzierte Anzahl von Bit je Abtastwert auftritt. In diesem Fall spricht man von datenreduzierender Quellencodierung.

Dem Ausgangssignal des Quellencodierers wird im Kanalcodierer sog. Redundanz in Form von speziell berechneten Bit zur Fehlererkennung und Fehlerkorrektur zugesetzt. Die Redundanz macht bekanntlich den eigentlichen Fortschritt der digitalen Übertragungstechnik aus, da sie die Korrektur späterer Übertragungsfehler und damit eine absolut ungestörte Übertragung und Speicherung erlaubt. Mit dem in Bild 1 nachgeschalteten Parallel-

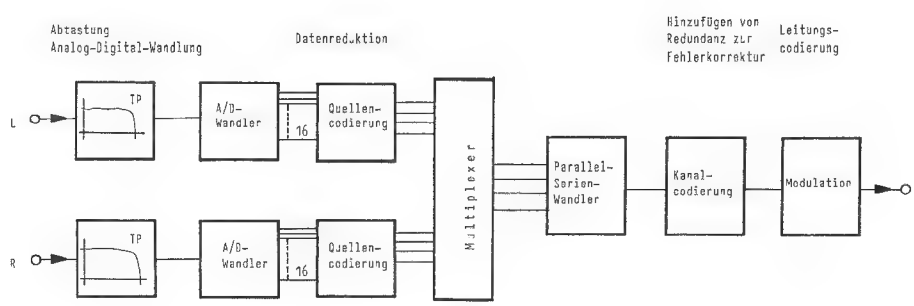


Bild 1: Signalverarbeitung analoger Tonsignale zu datenreduzierten Digitalsignalen

Serienwandler und dem Modulator wird schließlich ein einkanalig übertragbares Digitalsignal erzeugt. Empfanggseitig wird das dem Digital-Analogwandler zuzuführende Signal durch entsprechende inverse Operationen zurück gewonnen.

Bekannte Verfahren zur Datenreduktion für digitalen Ton

Die eingangs erwähnten Verfahren der digitalen Tonübertragung bzw. -speicherung unterscheiden sich sowohl in der Quellencodierung als auch in der Kanalcodierung grundsätzlich voneinander. In der Kanalcodierung ist dies unmittelbar einzusehen; denn hier muß eine auf die Kanalfehlerstruktur angepaßte Verarbeitung erfolgen, die verständlicherweise z.B. bei einer Laserplatte grundsätzlich anders sein wird als bei einer Satellitenübertragung. Erklärungsbedürftig ist jedoch zunächst die Tatsache, daß auch bei der Quellencodierung unterschiedliche Verfahren angewendet werden.

Heute verwendet nur die Compact Disc keine Datenreduktion, d.h. sie überträgt je Abtasttakt alle 16 bit am A/D-Wandler-Ausgang. Die so erzielte Übertragungsqualität bildet eine unumstrittene Referenz („Compact-Disc-Qualität"), die allerdings mit der sehr hohen Netto-Datenrate von

$$2 \cdot 16 \text{ bit} \cdot 44{,}1 \text{ kHz} = 1{,}411 \text{ Mbit/s}$$

für ein Stereo-Tonsignal erkauft werden muß. Aus technischen und wirtschaftlichen Gründen ist diese hohe Datenrate nur im Ausnahmefall (z.B. CD und künftiges R-DAT) zu vertreten. Für andere Anwendungen werden heute Datenreduktionsverfahren in unterschiedlichen Versionen benutzt, z.B. mit nur geringer Reduktion auf 14 bit je Abtastwert beim Satellitenrundfunk oder mit starker Reduktion auf 8 bit je Abtastwert beim 8-mm-Video. Jede Art von Datenreduktion bedeutet zwar eine Komplizierung der zugehörigen Elektronik; dieser Aufwand zahlt sich jedoch z.B. dann aus, wenn mit einem Datenträger von fest vorgegebener Kapazität (z.B. Compact Disc oder Magnetbandkassette) eine höhere Spielzeit erreicht werden soll, als mit 16 bit je Abtastwert möglich ist. Darüberhinaus lohnt sich der Aufwand der Datenreduktion insbesondere dann, wenn dadurch auch solche schmalbandige Kanäle (z.B. heutiger UKW-Kanal) „digitalisiert" werden können, die ansonsten auf analogem Qualitätsniveau verbleiben müßten.

Ohne mit entsprechenden informationstheoretischen Grundgleichungen rechnen zu müssen, sieht man unmittelbar ein, daß sich durch Halbierung der Anzahl der übertragenen Bit je Abtastwert eine Verdoppelung der Spielzeit z.B. einer Compact Disc oder eine Halbierung der erforderlichen Bandbreite eines Übertragungskanals erreichen läßt. Die **Tabelle 1** gibt eine Übersicht über die Kenngrößen der verschiedenen Codierungsverfahren. Diese sind hier, nach abnehmender Datenrate geordnet, aufgeführt. Die vorletzte Spalte der Tabelle zeigt, welche Spielzeitverlängerung sich mit der jeweiligen Datenrate bei Anwendung auf Compact Disc erreichen ließe.

Über Datenreduktion zu schreiben ohne eine Aussage über die resultierende Qualität zu machen, wäre genauso falsch, als wollte man die Qualität eines digitalen Übertragungsverfahrens allein an der Anzahl der übertragenen Bit messen. Die letzte Spalte der Tabelle 1 scheint zwar auf den ersten Blick die naheliegende Annahme zu bestätigen, daß die akustische Qualität umso mehr eingeschränkt sein sollte, je weniger Daten-Bit übertragen werden; jedoch stört die letzte Zeile der Tabelle diese „Logik des ersten Blickes" erheblich. Hier wird Bezug auf ein neues Datenreduktionsverfahren „MSC" genommen, das bei der *Deutschen Thomson-Brandt* entwickelt und im folgenden näher beschrieben wird. Dieses Verfahren liefert mit nur 4 bit je Abtastwert eine exzellente Qualität, die lediglich im Ausnahmefall von der der Compact Disc unterscheidbar ist.

Mehrfach adaptive spektrale Audio-Codierung („MSC")

Im Grundlagen-Entwicklungslabor „Digitale Systeme" der *Deutschen Thomson-Brandt* beschäftigt sich u.a. eine Arbeitsgruppe mit effizienten Datenreduktionsverfahren für den Ton. Ziel der Arbeiten war, mit einer möglichst geringen Datenrate eine exzellente Tonübertragungsqualität zu erreichen. Wichtigstes Hilfsmittel bei diesen Arbeiten ist ein Laborrechner entsprechend **Bild 2.** Dieser erlaubt die Verarbeitung digitaler Tonsignale von Compact Disc nach den verschiedensten Verfahren und Ideen, ohne daß jedesmal eine vollständige Hardware entwickelt werden muß. Die Tonqualität eines Datenreduktionsverfahrens kann so unmittelbar beurteilt und mit der des Originals oder der konkurrierender Verfahren verglichen werden.

Die Arbeiten der letzten Zeit zeigen, daß das höchst attraktive Ziel von 4 bit je Abtastwert weder mit den oben erwähnten Verfahren, noch mit anderweitig veröffentlichten Ansätzen (z.B. DPCM,

Tabelle 1: Kenngrößen verschiedener Quellencodierverfahren für Ton

	Abtastrate kHz	Bit/Abtastwert (netto)	Netto-Datenrate (Stereo) kbit/s	erreichbare Spielzeit je Compcat Disc min.	Qualitätsbeurteilung
Compact Disc	44,1	16	1411	60	Referenz
R-DAT	48	16	1536	55	
Satelliten-Rundfunk	32	14	896	94	exzellent
Near Instantaneous Coding	32	10	640	132	gut
PCM-Ton für Video – 8 mm	31,25	8	500	170	wird beanstandet („klavier-untauglich")
neues Verfahren „MSC"	44,1 oder 32	4 4	353 256	240 330	exzellent
	2x	×	=		

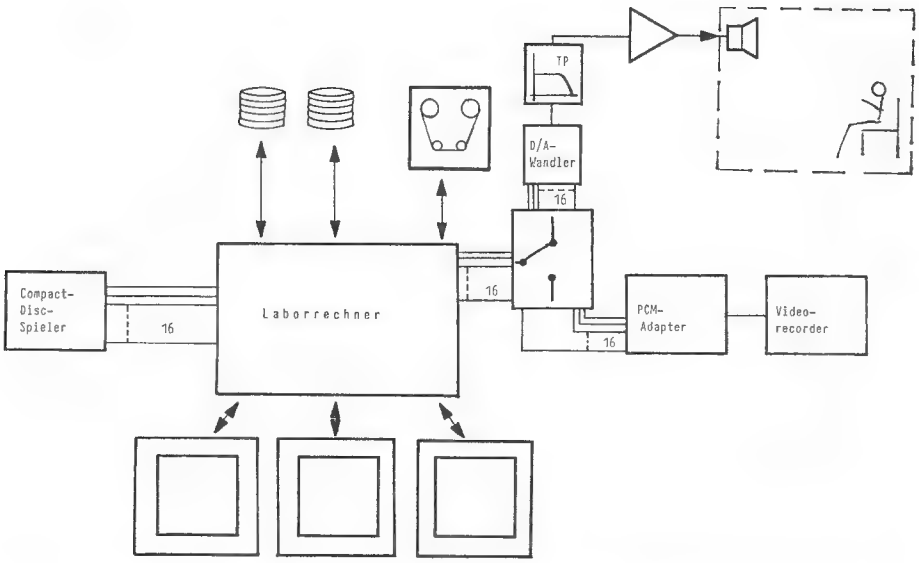


Bild 2: Anwendung des Laborrechners zur Untersuchung verschiedener Datenreduktionsverfahren

ADPCM, Delta-Modulation) ohne gravierenden Qualitätsverlust zu erreichen ist. Ohne in technische Details der Verfahren eingehen zu müssen, kann man global sagen, daß diese nur wenig Nutzen aus dem Wissen um grundlegende Eigenschaften des menschlichen Gehörs ziehen. Damit erreichen sie entweder nur geringe Reduktionsfaktoren oder aber deutlich hörbare Codierungsfehler.

Aus der einschlägigen Literatur ist bekannt, daß das menschliche Ohr bei seiner Auswertung von akustischen Signalen zunächst eine Art von Kurzzeitspektralanalyse und dann eine spezielle Filterung im Spektralbereich durchführt. Man muß annehmen, daß sich alle Wahrnehmungseffekte aus der Auswertung dieser Signaldarstellung ableiten lassen. Aus nachrichtentechnischer Sicht liegt damit der Ansatz nahe, eine Datenreduktion auf dieser Art von Signalanalyse aufzubauen. Thomson Brandt hat das hieraus entwickelte Verfahren „Mehrfach adaptive Spektrale Audio Codierung" – abgekürzt „MSC" – genannt.

Das **Bild 3** zeigt das vereinfachte Blockschaltbild der Codierungs- wie Decodierungsseite unter Einbeziehung der MSC-Datenreduktion. Wie in Bild 1 wird das Tonsignal mit einem 16-bit-A/D-Wandler digitalisiert. Anschließend werden die Abtastwerte – jeweils zu Blöcken arrangiert – in einem speziellen Rechenwerk einer Fourier-Transformation unterworfen. Ergebnis ist für jeden Block ein Satz von 1024 Spektralkoeffizienten, wie er z.B. auch mit einem, in der Meßtechnik gebräuchlichen, digitalen Spektrumanalysator gewonnen werden könnte. Die Betrag- und Phasenwerte dieser Spektralkoeffizienten werden nun mehrfach adaptiv codiert, d.h. wichtige Koeffizienten werden mit vielen Bit (bis zu 14) dargestellt und übertragen, weniger wichtige mit nur wenigen Bit. Sehr kleine unwichtige Koeffizienten werden sogar zu Null gesetzt und nicht übertragen. Die in solchem Fall „eingesparten Bit" werden anderen wichtigen Koeffizienten zugeschlagen, die dann entsprechend genauer übertragen werden können.

Nach Kanalcodierung, Modulation, Übertragung und nach empfangsseitiger Demodulation und Kanaldecodierung werden die übertragenen Koeffizienten wieder zum Kurzzeitspektrum arrangiert. Dieses wird in einem Rechenwerk entsprechend rücktransformiert. Das Ergebnis ist schließlich wieder eine kontinuierliche Folge von 16-bit-Abtastwerten, die einem üblichen D/A-Wandler zugeführt werden. Hörversuche mit sehr kritischen Hörern haben gezeigt, daß keine signifikanten Unterschiede zwischen dem mit 4 bit je Abtastwert übertragenen Signal und dem mit 16 bit je Abtastwert dargestellten Original zu hören sind.

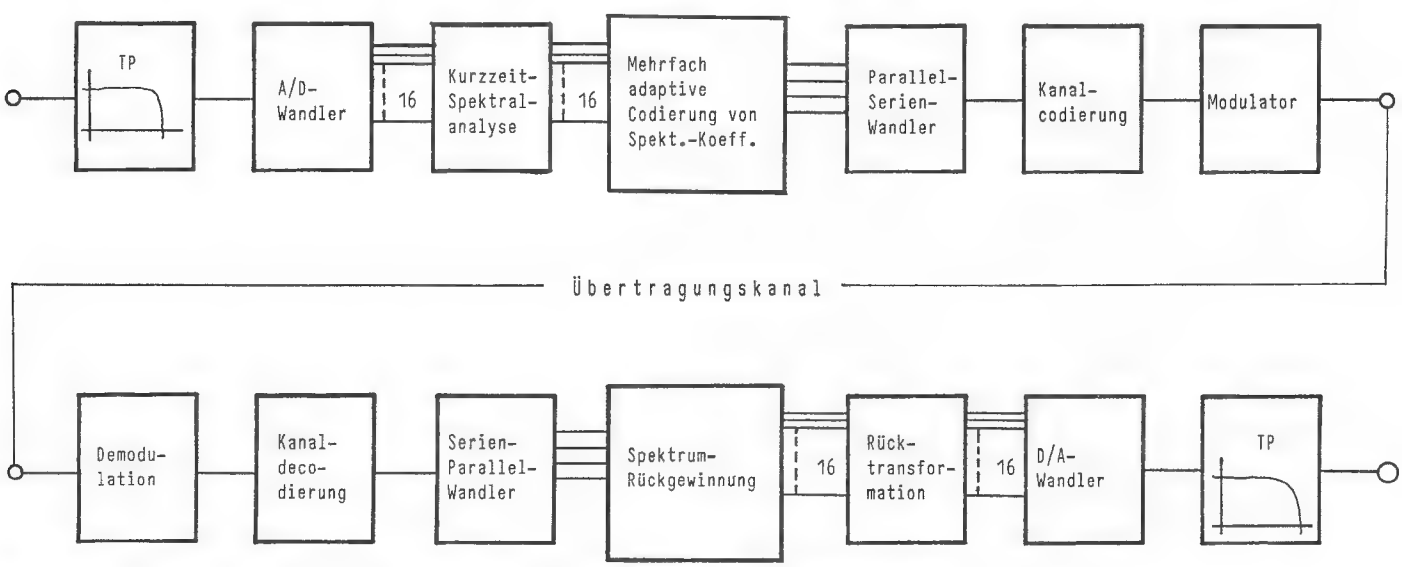


Bild 3: Blockschaltung eines Kanals für die digitale Tonübertragung mit MSC-Datenreduktion

Claus Eckstein
Karl Kammerlander[1)]

Seit der ersten Einführung mobiler Funkfernsprechdienste besteht das Problem, daß das bestehende Fernsprechnetz nur ortsfeste Endeinrichtungen kennt, die über fest zugeordnete Ortsnetzkennzahlen (deterministische Wahl) jederzeit zuverlässig erreicht werden können, mobile Einrichtungen hingegen in beliebiger Weise durch die bestehenden Ortsnetzbereiche wandern können. Sie sind deshalb den Ortsnetzkennzahlen nicht fest zuordenbar. Um den Funkfernsprechdienst aber als gleichwertigen Dienst für die Benutzer verfügbar zu machen, ist eine „Funkdeterministik" erforderlich, die es ermöglicht, auch die wandernden Mobilstationen (MS) unabhängig vom jeweiligen Aufenthaltsort mit einem einzigen Ruf zu erreichen.

Strukturen im mobilen Funkfernsprechsystem C 450

Teil II

Komponenten der hierarchischen Ebenen

Komponenten der Funkvermittlungsstelle (MSC)

Die Funkvermittlungsstellen im Netz C 450 sind auf der Basis der Siemens EWSD-Technik (Elektronisches Wählsystem in Digitaltechnik) realisiert. Der Vorteil dieser Lösung liegt darin, daß die MSC auf Grund der optimierten Funktionsaufteilung zwischen BS und MSC lediglich aus den bewährten Hardware-Komponenten der EWSD-Technik besteht.

Gleichzeitig steht für die MSC aber die EWSD-Softwarebasis zur Verfügung, die lediglich um mobilfunkspezifische Komponenten ergänzt werden mußte. Damit besteht für die Wartung eine klare Trennung zwischen Funk- und Vermittlungstechnik und eine einheitliche Logistik für den Netzbetreiber, besonders wenn im drahtgebundenen Netz ebenfalls EWSD-Vermittlungen eingesetzt werden. **Bild 6** zeigt das Blockbild der MSC. Es gliedert sich in die Funktionskomponenten Anschlußbereich (LTG und CCND), das Koppelnetzwerk (SN) und den Koordinationsprozessor (CP).

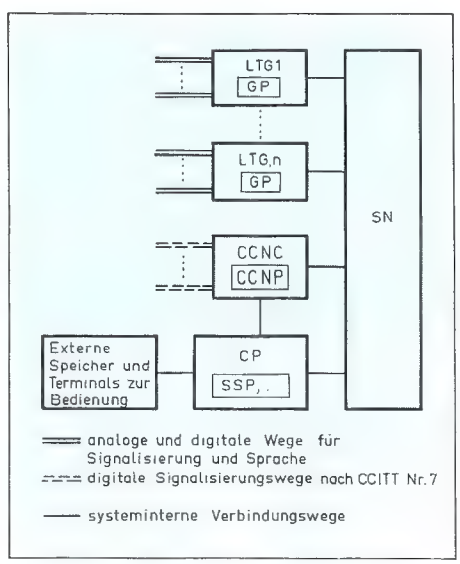


Bild 6: Blockschaltbild der Funkvermittlungsstelle MSC (Überleiteinrichtung). Darin sind CCNC = Common Channel Signaling Network Control = Gleichkanal-Signalnetzwerk-Steuerung, CCNP = Common Chanal Signaling Network Processor = Gleichkanal-Signal-Netzwerk-Prozessor, CP = Coordination Processor = Koordinationsprozessor, GP = Group Processor = Gruppen-Prozessor, LTG = Line Trunk Groups = Anschlußgruppen, SN = Switching Network = Koppelnetzwerk, SSP = Siemens Switching Prozessor = Vermittlungsprozessor

- **Anschlußbereich**
  Über die Anschlußgruppen (Line Trunk Groups-LTG) sind die Verbindungsleitungen zum Drahtnetz für Signalisierung und Sprechverkehr angeschlossen, ferner die Verbindungsleitungen für reinen Sprechverkehr zu den an dieser Funkvermittlungsstelle angeschlossenen Basisstationen und den anderen Funkvermittlungsstellen des

Netzes. Jede Anschlußgruppe hat eine eigene Mikroprozessorsteuerung als Gruppenprozessor, vor allem zur Realisierung leitungsbezogener Anteile der Vermittlungstechnik.
ZZK-Leitungen für (Signalisierungs-) Informationen nach CCITT Nr. 7 sind für den Anschluß von Basisstationen und anderen Funkvermittlungsstellen am CCNC angeschlossen, der hier erstmals zur Steuerung der Zentralen Zeichengabekanäle – maximal 256 – nach CCITT Nr. 7 eingesetzt wird. Im CCNC sind die Pegel 1 bis 3 des Message Transfer Parts (Meßwertübertragung) realisiert, während der Pegel 4 (Mobile User Part = mobiler Benutzerteil) in die vermittlungstechnischen Abläufe der Gruppenprozessoren und des Koordinationsprozessors integriert ist. Das **Bild 7** zeigt den hierarchischen Aufbau des CCNC und die auf der Ebene des CCNP vorhandene Verdoppelung zur Erhöhung der Verfügbarkeit.

- **Koppelnetz**
  Über das ebenfalls verdoppelte digitale Koppelnetz (Switching Network – SN) werden alle Sprechverbindungen zwischen den äußeren Leitungen als auch die Meldungsverbindungen zwischen den Gruppenprozessoren und dem Koordinationsprozessor abgewickelt. Eine durchgeschaltete Verbindung zwischen zwei äußeren Leitungen bedeutet eine ständige Übertragung von Bitströmen über die von der Steuerung ausgewählten Wege durch das Koppelnetz. Im Koppelnetz des EWSD sind sowohl Zeit- als auch Raumstufen miteinander kombiniert.

- **Koordinationsprozessor**
  Hauptaufgabe des Koordinatiosprozessors (Coordination Processor – CP) im System EWSD sind zentrale Aufgaben der Vermittlungstechnik, z.B. Ziffernbewertung für Verkehrslenkung und Verzonung, Steuerung des Koppelnetzes, sowie betriebs- und wartungstechnische Funktionen. Die Funkvermittlungsstelle verwaltet hier zusätzlich die Statusinformationen der Funkteilnehmer in den Heimatdateien, die der Erreichbarkeit der mobilen Funkteilnehmer dienen.

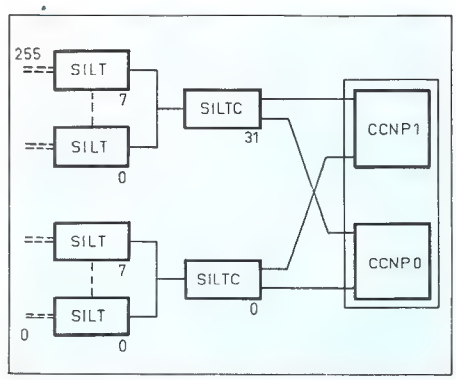


Bild 7: Gleichkanal-Netzwerksteuerung (CCNC), SILT = Signaling Data Link Terminating Circuit = Signal/Daten-Multiplexer, SILTC = Signal/Daten-Multiplex-Steuerung

Komponenten der Basisstationen

Die Basisstationen wurden in Hard- und Software von Grund auf völlig neu entwickelt. Lediglich in der konstruktiven Gestaltung der Basisstationen wurde auf die in der Richtfunktechnik bewährte platzsparende 7R-Aufbautechnik zurückgegriffen. Das Blockbild der Basisstationen zeigt **Bild 8.**
Der Ogk und die Sprechkanäle sind über die Filter der Antennenkopplung an die Antenne angeschlossen. Während die signalisierungsfreien Sprachausgänge der Funkeinrichtungen direkt zur MSC führen, sind die Datenausgänge direkt zur Funkdatensteuerung FDS geführt. An eine FDS können maximal 96 Sprechkanäle angeschlossen werden.
Weitere Funkeinrichtungen innerhalb der Basisstation BS sind:

- das Prüffunkgerät PFG, mit dem die von der FDS routinemäßig angestoßenen Funkeinrichtungsprüfungen durchgeführt werden,
- der Phasenempfänger PHE, der durch einen modifizierten Ballempfang die Synchronisierung der BS bewerkstelligt und sämtliche Einheiten der BS mit Normalfrequenz und Zeitzeichen versorgt,
- der Funkmeßempfänger FME, der ein wichtiges Hilfsmittel zur Umschaltung der Verbindung von Mobilstationen ist.

Der FME ist erforderlich, weil die MS im Gesprächszustand auf einen bestimmten Sprechkanal geschaltet ist und damit die Aufgabe der Umweltbeobachtung im Ogk nicht mehr durchführen kann.
An einer Schnittstelle der FDS wird über den Prüf- und Bedienrechner die tragbare Einheit „Prüf- und Bedienterminal" angeschlossen. Sie stellt die Bedienerschnittstelle in der BS dar, über die Systemauskünfte, Austausch von Informationen über die Betriebszustände und Anstöße von Prüfroutinen möglich sind. Über eine weitere Schnittstelle gelangen die Fehlermeldungen zu den Fernwirkzentren der DBP. Dort wird über eine Reihe von Fehleranzeigen die Art des Fehlers erkenntlich gemacht.
Die Funkdatensteuerung ist über ein Interface und dem Datenkanal ZZK No. 7 fest mit der MSC verbunden.

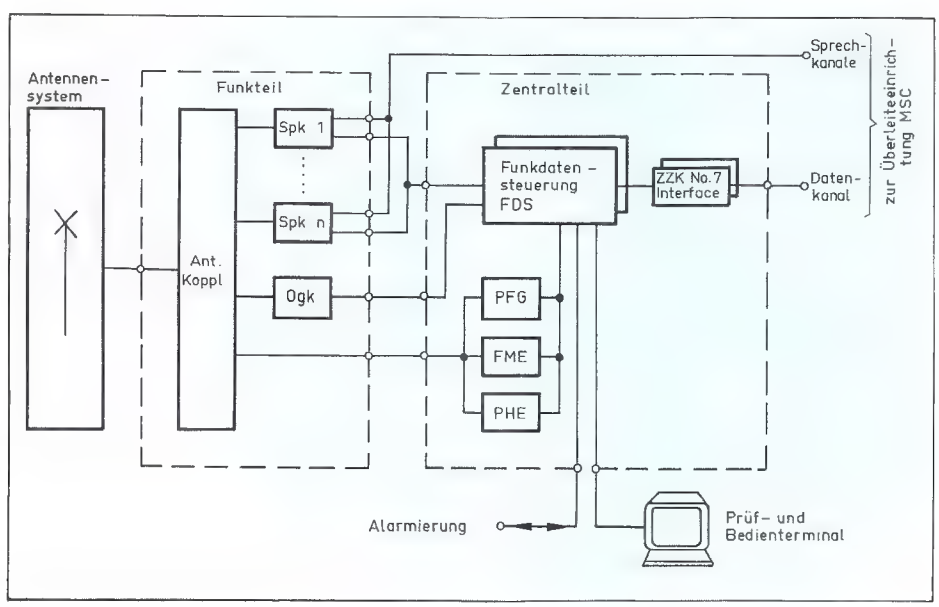


Bild 8: Blockschaltung der Basisstation im C-Netz ▶

Komponenten der Mobilstationen
Die Mobilstationen wurden in ihrer konstruktiven Gestaltung den Erfordernissen des Betriebes in Fahrzeugen und den Markterfordernissen angepaßt. In ihrer Hard- und Softwareauslegung stellt die MS eine völlige Neuentwicklung dar. **Bild 9** zeigt das Blockbild des Funkgerätes der MS. Sie besteht aus dem Sende-Empfangsteil, dem Funkteil und der dazugehörigen Funkkanalsteuerung (FKS).
Der Funkteil besteht aus den Basisbandeinheiten zur Sprachaufbereitung, dem Modulator, dem Sendeverstärker, der Antennenweiche, dem Empfänger und dem Synthesizer zur Einstellung der gewünschten Kanalfrequenzen.
Zentraler Teil der FKS ist die aus einem Mikroprozessor bestehende zentrale Prozessoreinheit (CPU), die durch einen RAM- und EPROM-Bereich ergänzt wird. Die HW-Peripherie ist in zwei VLSI-Chips zusammengefaßt, die durch einen 6,4-MHz-Quarzgenerator versorgt werden.

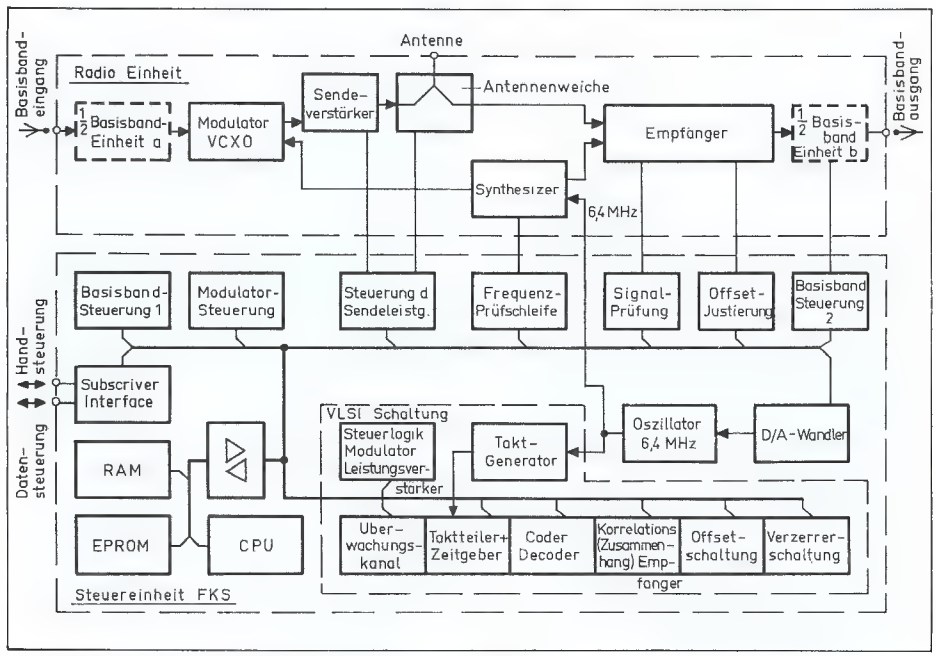


Bild 9: Blockschaltung einer Mobilstation im C-Netz

Privates Fernsehen – eine Zwischenbilanz

Die neuen privaten Fernsehveranstalter haben ihre erste Bewährungsprobe im Wettbewerb mit den öffentlich-rechtlichen Anstalten um die Zuschauergunst erfolgreich bestanden. Überall dort, wo die über den Fernmeldesatelliten ECS-1 verbreiteten privaten Programme in die Kabelnetze der Bundespost eingespeist werden dürfen, reichen sie an die Einschaltquoten von ARD und ZDF heran, stellt der Bundesverband der Deutschen Industrie (BDI) in einer der jüngsten Ausgaben des Hintergrunddienstes „Informationen und Meinungen" fest.
Trotz dieses Achtungserfolges seien die privaten Sendeanstalten aber längst noch nicht über den Berg. Ursächlich dafür sei die weiterhin bestehende Planungsunsicherheit aufgrund politischer, technischer, rechtlicher und wirtschaftlicher Unzulänglichkeiten. So gibt es für die Verbreitung privater Programme in den einzelnen Bundesländern unterschiedlich restriktive gesetzliche Regelungen.
Ein bundesweit einheitlicher Rahmen kann nur durch den von allen elf Bundesländern getragenen „Staatsvertrag zur Neuordnung des Rundfunkwesens" gewährleistet werden, den die Länderchefs vor einigen Monaten ein weiteres Mal vertagt haben.
Technische Probleme bei der Weiterverbreitung der Satellitenprogramme in Kabelnetzen verkürzen nach Aussage des BDI die werbewirksame Reichweite der neuen Programme empfindlich. Zwar hätten Ende 1985 theoretisch fast 1,5 Mio. Haushalte Satellitenfernsehangebote nutzen können, aber nur etwa eine Million Wohnungen hingen tatsächlich an ECS-fähigen Netzen.
Der effektive Empfängerkreis der Programme schrumpfe in der Bundesrepublik Deutschland wegen nicht-sonderkanalfähiger Endgeräte auf rund 500 000 Haushalte zusammen.
Es sei somit kaum verwunderlich, wenn sich die werbungtreibende Wirtschaft überdeutlich zurückhalte. Trotz angebotener Billigtarife in der Startphase hat der private Anbieter SAT-1 in 1985 lediglich 7,5 Mio. DM an Werbeaufträgen erhalten. Bei einem jährlichen Programm- und Werbeakquisitionsaufwand von 250 Mio. DM entspricht dies einem Kostendeckungsgrad von nur 5%.
Für 1986 rechnet SAT-1 jedoch mit einer kräftigeren Steigerung der Werbeeinnahmen auf 20 Mio. DM.
Das SAT-1-Programm werde über die von Verbänden und Kammern der Wirtschaft getragene Pilot-Medien-GmbH in Kooperation mit einem namhaften Verlag und der Gesellschaft für Wirtschaftsfernsehen (GWF) regelmäßig mit Wirtschaftssendungen beliefert. Die Sendungen „WM – Das Wirtschaftsmagazin", „TOP-Wirtschaftsshow" und „TOP-Wirtschaftsreportage" sind – so der BDI – trotz starker öffentlich-rechtlicher Konkurrenz in der Zuschauergunst stetig gestiegen und stoßen zunehmend auf Interesse bei der Werbewirtschaft.
Der Umfang der insgesamt von den privaten Veranstaltern erzielbaren Werbeumsätze wird die Qualität und Quantität privater Programmpräsenz maßgeblich beeinflussen. Im Sinne einer größeren Angebotsvielfalt wäre es den Neulingen zu wünschen, daß sie im Wettbewerb um die Zuschauergunst eine achtbare Position erringen und behaupten können.

C.L.M.

ZVEH-Präsident ist 65

Sein 65. Lebensjahr vollendet am 7. April 1986 der Präsident des Zentralverbandes der Deutschen Elektrohandwerke (ZVEH), Landesinnungsmeister des Fachverbandes Elektrotechnik Hessen und Obermeister der Elektro-Innung Gießen KARL FRIEDRICH HAAS. Er ist seit 1972 Landesinnungsmeister und seit 1978 Präsident der Deutschen Elektrohandwerke.

Nach seiner Lehre und der Gesellenprüfung wurde KARL FRIEDRICH HAAS zum Kriegsdienst eingezogen. 1945 trat er wieder in die Firma seines früheren Lehrmeisters ein, der inzwischen sein Schwiegervater geworden war. Im gleichen Jahr legte KARL FRIEDRICH HAAS auch seine Meisterprüfung ab. Er leitete dann bald den Betrieb des Schwiegervaters und baute ihn beharrlich weiter aus. Seine ehrenamtlichen Aufgaben, denen sich KARL FRIEDRICH HAAS schon bald mit viel Engagement widmete, konnte und kann er nur erfüllen, weil seine Familie viel Verständnis für seine Verpflichtungen und seine daraus resultierende häufige Abwesenheit von seinem Betrieb hat.

Neben der Führung des Zentralverbandes der Deutschen Elektrohandwerke ist KARL FRIEDRICH HAAS im Vorstand zahlreicher Wirtschafts- und Berufsorganisationen vertreten.

In den vergangenen Jahren engagierte sich der Präsident des ZVEH besonders für die Ausbildung. Immer wieder wies er auf die schwierige Situation arbeitsloser Jugendlicher hin und ermunterte die Betriebe der Elektrohandwerke, das gesellschaftliche Problem durch verstärkte Ausbildungsbereitschaft zu beseitigen. Die Erfolge dieser Bemühungen zeigen sich in vielen zusätzlichen Ausbildungsplätzen.

Bild: Präsident Karl Friedrich Haas

Über diese Initiative hinaus hat sich KARL FRIEDRICH HAAS bildungspolitisch engagiert. So gehört er dem Bildungswerk der Hessischen Wirtschaft an und nahm er vor zwei Jahren das Amt des Vizepräsidenten der „Association Internationale des Entreprises d'Equipment Electrique" an. In dieser Aufgabe will er sich besonders um die Verständigung der Handwerksjugend auf internationaler Ebene kümmern.

Darüber hinaus ist es sein Ziel, die Mobilität der Arbeitnehmer auf europäischer Ebene durch die Angleichung von Ausbildungsinhalten zu erhöhen, um so einen Beitrag zur Völkerverständigung in Europa zu leisten.

KARL FRIEDRICH HAAS hat sich darüber hinaus wesentlich für die Förderung neuer Technologien eingesetzt. So leitet er den Ausschuß „Moderne Kommunikation" im Zentralverband des Deutschen Handwerks. Diesem Ausschuß kommt eine besondere Bedeutung zu, wenn es um die technologische Fortentwicklung mittelständiger Betriebe im Deutschen Handwerk geht.

Bei allem Engagement für die vielfältigen Aufgaben, die er übernommen hat, vergißt KARL FRIEDRICH HAAS auch die menschliche Seite seiner Arbeit nicht. So bemüht er sich, über die verbandspolitischen oder geschäftlichen Aufgaben hinaus, auch die freundschaftlichen Beziehungen zu vielen Partnern in der Wirtschaft zu pflegen und die gesellschaftlichen Kontakte nicht abreißen zu lassen.

Wir schließen uns den sicher sehr zahlreichen Gratulanten an und hoffen, daß KARL FRIEDRICH HAAS noch viele Jahre für die Deutschen Elektrohandwerke tätig sein kann.

Keine Angst vor dem Computer

Die Überwindung der Schwellenangst sehen Vertreter von Handwerksorganisationen und Verbänden als ihre Hauptaufgabe an, wenn es um die Einführung der EDV bei Handwerksbetrieben geht. Bei einer Podiumsdiskussion, die anläßlich der Micro-Computer '86 Messe in Frankfurt stattfand, war der Zentralverband der Deutschen Elektrohandwerke durch Dipl.-Ing. FRANK E. EICHHORN gut vertreten.

Im Gespräch mit anderen Handwerksorganisationen zeigte sich, daß der ZVEH mit seinem Pflichtenheft „EDV in den Elektrohandwerken", in dem er eine detaillierte Inhaltsanalyse von Branchen- und Standard-Software anbietet, weit vorn liegt. Dies gilt in besonderem Maße auch für die zielgruppenorientierte, jährlich aktualisierte Marktanalyse. Die Schwerpunkte des ZVEH liegen dabei in der Anwenderschulung, dem Filtrieren geeigneter Lösungen und dem Testen von Programmangeboten für die Elektrohandwerke.

Materialien über den Einsatz von Computern in den Betrieben der Elektrohandwerke können beim ZVEH, Postfach 11 20 43, 6000 Frankfurt a.M. 1, Tel. (0 69) 73 04 97-98, angefordert werden.

"Kein Wunder, daß das Bild verzerrt ist, gnä' Frau...!"

Frühjahrstagung der Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik

Die Bundesfachgruppe Radio- und Fernsehtechnik traf sich zu ihrer diesjährigen Frühjahrstagung vom 23.–25. 2. 1986 in Schönmünzbach im Schwarzwald. In der vorgeschalteten Beiratssitzung wurden wesentliche Schritte zur Intensivierung der rft-Leistungsgemeinschaft festgelegt. Obermeister G. ALLEXI von der Radio- und Fernsehtechniker-Innung Bonn wird künftig Anlaufstelle für alle werblichen Aktivitäten der Gemeinschaft sein. Auch neue Aufnahmeanträge stehen in Kürze zur Verfügung. Die Satzung wird ebenfalls überarbeitet.

Zu Beginn der Sitzung am Montag überbrachte der stv. Landesinnungsmeister von Baden-Württemberg, Herr D. LINDEMANN die Grüße des Landesinnungsverbandes und Landesfachgruppenleiters F. FRANKE die der gastgebenden Landesfachgruppe. Darüber hinaus konnte Bundesfachgruppenleiter R. HASELMAIER den Bundesfachgruppenleiter Fernmeldemechanik G. A. WEBER, Hauptgeschäftsführer H. W. SCHULT sowie den Chefredakteur der Funktechnik L. STARKE, als Gäste begrüßen.

In seinem Bericht spannte Herr HASELMAIER einen Bogen von der Funkausstellung über die Berufsbildung bis zur Verkabelung. Wesentliche Punkte seines Referates waren u.a.:

- Die Intensivierung der Zusammenarbeit mit der Industrie in Sachen Btx (Fragebogen dazu wird z.Z. verschickt).
- Bitte um Vorschläge für ein neues Prüfungsstück für den praktischen Leistungswettbewerb in Oldenburg!
- Hinweis auf die bestehende, bundeseinheitliche Regelung der Gesellenprüfungsbewertung (kann bei Bedarf angefordert werden!).
- Bericht über den Stand der beruflichen Neuordnung.
- Positive Bewertung der Telefunken-Partner-Verträge.
- Aufforderung an die Kollegen, gute Technik auch zu solide kalkulierten Preisen anzubieten (Btx, Satelliten-Technik). „Gute Technik hat ihren Preis" (Hinweis auf andere Branchen, die dies erfolgreich vormachen, wie z.B. die Automobil-Industrie).
- Bericht (zusammen mit Hauptgeschäftsführer SCHULT) über die Gespräche mit der Deutschen Bundespost.
- Hinweis auf das Arbeitssicherheits-Seminar im „berghof".
- Intensivierung der Öffentlichkeitsarbeit nach innen (Radio- und Fernsehtechniker-Tag) und außen (rft-Leistungsgemeinschaft).
- Appell an die Betriebe, neue Techniken und Geräte aufzugreifen! (Hinweis auf DST-Schulungsprogramm!)

Zur Berufsbildung stellt die Bundesfachgruppe fest, daß in künftigen Berufsbezeichnungen die Worte „Information" und „Kommunikation" nicht auftauchen dürfen, da diese Ausdrücke fachgruppenübergreifend sind!

Herr HOLTSTIEGE berichtet, daß mit den direktstrahlenden Satelliten TV-SAT und TDF1 noch dieses Jahr zu rechnen sei. Dazu käme Anfang '87 das Coronet-System, dem er als „Mischsatellit" (auf die Sendeleistung bezogen) die besten Zukunftsaussichten einräumt.

Herr RIPPERGER berichtet über die schwierigen Verhandlungen in Sachen Berufsbildung. Hier sei umfangreiche Detail-Arbeit erforderlich, um die berufliche Zukunft zu sichern. Dazu käme die gewünschte Abstimmung mit den anderen fünf Gewerken (incl. Büromaschinenmechaniker).

Herr STICKEL berichtet über seine Arbeit an der neuen Garantie-Liste. Hier möchte er in den Verhandlungen mit der Industrie aber noch die seit 1981 erheblich gestiegenen Kosten für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk berücksichtigt wissen, bevor er eine Neuauflage freigibt. Herr RENNINGER und Herr WEGNER unterstreichen die Notwendigkeit der Beteiligung des Handwerks an der Vorschriften-Arbeit eindrucksvoll am Beispiel der „1500 V-Prüfung" und des „geerdeten oder eben nicht geerdeten ÜP's der Post".

Herr BIEN begrüßt die Verordnung der FTZ-Richtlinie 1 R8-15. Die 28. Änd. VFO habe durch deren Handhabung durch die Post leider nicht die Wirkung gehabt, die man sich davon versprochen hat. Dies würde das immer noch ungelöste Mehrwertsteuer-Problem weiter verschärfen. Er plädiert nachdrücklich dafür, die Akquisition beim Endverbraucher ausschließlich dem Handwerk oder handwerklichen Gesellschaften zu überlassen und fordert dazu auf, alle Modelle einer anderen Richtung abzulehnen und, wo sie auftauchen, dem ZVEH zu melden!

Am 2. Tag konnte Herr HASELMEIER den Präsidenten K. F. HAAS begrüßen, der in seinem Grußwort vor allem wünschte, daß Wege zur Überwindung der Abgrenzungsprobleme gefunden würden. – Auch befürwortet er die Schritte zur Förderung der Öffentlichkeitsarbeit!

In den Berichten aus den Landesfachgruppen wurden regionale Schlaglichter auf die am Vortag besprochenen Probleme geworfen. Insbesondere wird deutlich, wie unterschiedlich gut (oder schlecht) die Zusammenarbeit mit der Post (FA's oder OPD's) funktioniert. Weiter wird angeregt, den Themen „Handel" und „Betriebswirtschaft" mehr Aufmerksamkeit zu widmen. Die Btx-Woche in Hamburg hat guten Anklang gefunden: Empfehlung an die Kollegen, sich in das derzeitig laufende Btx-Marketing-Programm der Post einbinden zu lassen! – Mit einem Appell von Präsident HAAS: „Nur Einigkeit macht stark" endet eine arbeitsreiche Tagung, über die wir im nächsten Heft ausführlicher berichten werden.

Garantie-Abrechnung 1986 kommt

Hohe Nachfrage beweist, daß das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk die Vorzüge der Garantie-Abrechnung zu schätzen weiß. Die in Verhandlungen mit den Herstellern der Unterhaltungselektronik durchgesetzten Garantievergütungen und verbesserten Rahmenbedingungen im Servicebereich bringen dem Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk jährlich über 200 Mio. DM mehr in die Kasse.

Dieser Vorteil geht auf die Initiative von KARL STICKEL, Sprecher für Industriefragen im ZVEH und Präsident der Handwerkskammer Dortmund, zurück. Er wurde für diese Leistung vom Wirtschaftsmagazin Impulse mit dem Deutschen Handwerkspreis 1985 ausgezeichnet (FT berichtete). Ab März 1986 steht die aktualisierte Broschüre mit den Angaben von 32 Herstellern bei Innungen und Landesverbänden zur Verfügung.

Neuer Werbemittelkatalog der rft-Leistungsgemeinschaft

Es war in der Vergangenheit für Mitglieder oft nicht leicht, das Symbol der rft-Leistungsgemeinschaft werbemäßig mit dem eigenen Betrieb in Verbindung zubringen. Mit dem neuen rft-Werbemittelkatalog, der jetzt vorliegt, besteht die Möglichkeit, besser und preiswerter firmenbezogene rft-Werbung zu gestalten. Dieser Katalog wurde in Zusammenarbeit zwischen dem rft-Beauftragten GISELHER ALLEXI, einer Reihe von Fachgruppenleitern, Obermeistern und mit Unterstützung durch Industrie und Großhandel geschaffen. Durch Subkriptionspreise besteht die Möglichkeit, außerordentlich preisgünstig an wirksame Werbemittel heran zu kommen. Daß an diesem Katalog versierte Werbefachleute mitgewirkt haben, zeigen schon Slogans, wie der folgende:

Die Erinnerung an schlechte Qualität währt länger,
als die kurze Freude am niedrigen Preis

Besonders aktuell werden die Werbemittel der Leistungsgemeinschaft im Hinblick auf die Fußballweltmeisterschaft in Mexiko, für die spezielles Dekorationsmaterial geschaffen wurde.
Angefordert werden kann dieses, sowie der Katalog, beim Fachverband Elektrotechnische Handwerke NRW, Hannöversche Straße 22, Postfach 110195 4600 Dortmund 1.

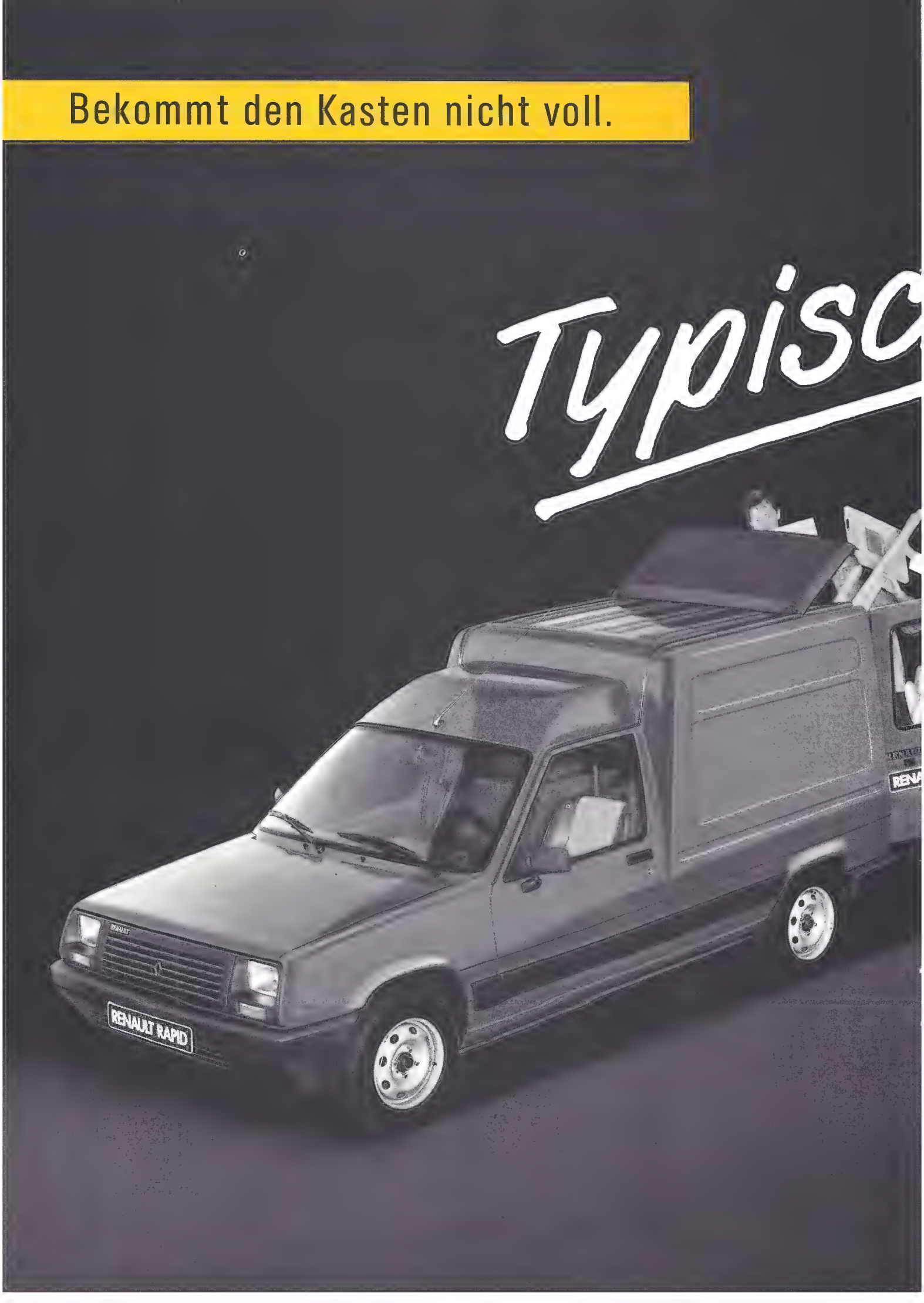
Überarbeitung des Insolvenzrechts

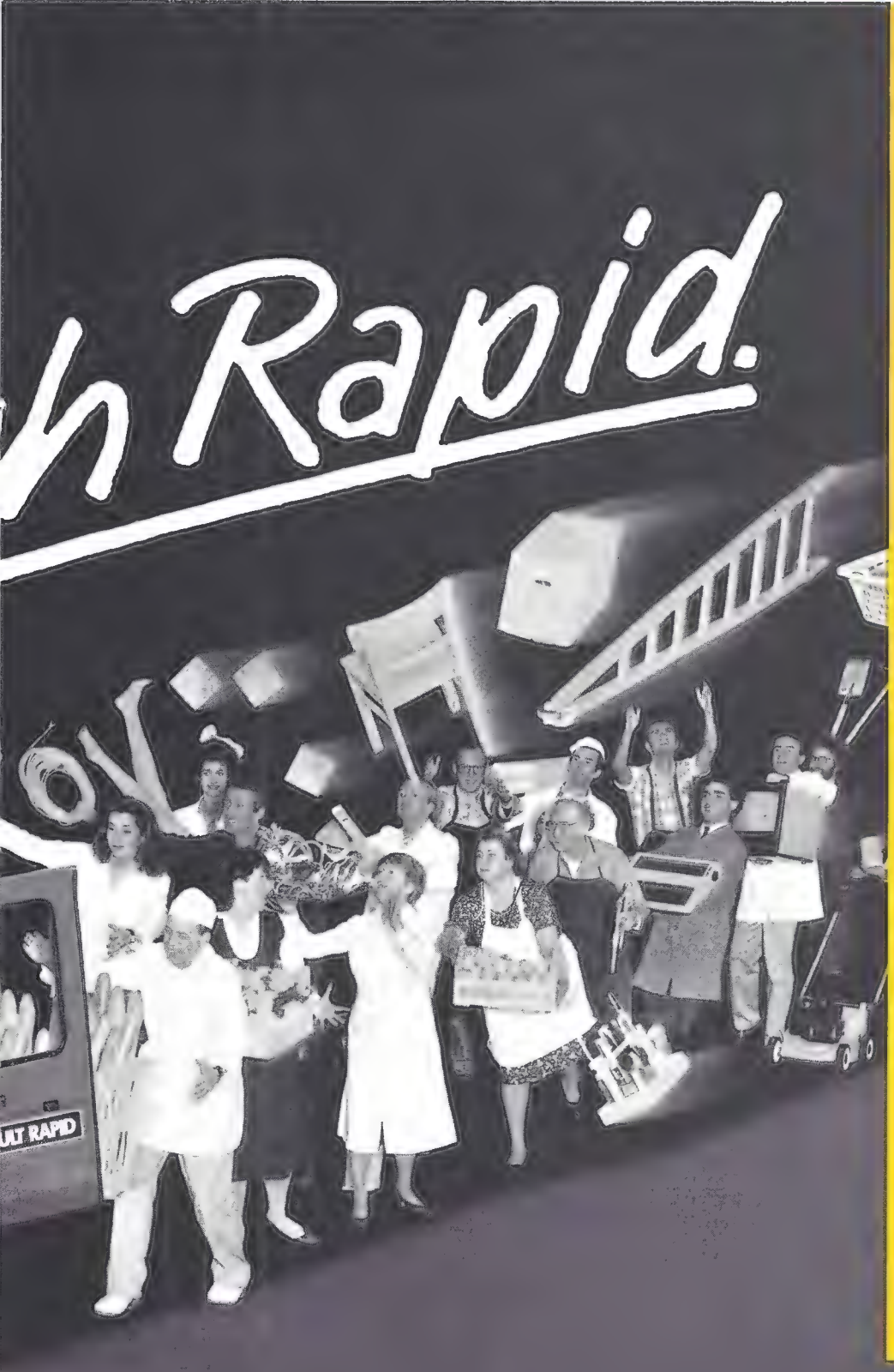
Eine von der Bundesregierung eingesetzte Kommission überprüft zur Zeit die Bestimmungen des geltenden Insolvenzrechts.
Auch nach den Ergebnissen einer Umfrage, die der ZVEH Ende des letzten Jahres durchgeführt hatte, besteht das Hauptproblem der derzeit geltenden Regelung darin, daß in der Mehrheit der Insolvenzfälle die eingeleiteten Verfahren (Vergleich oder Konkurs) wegen Massearmut nicht mehr zur Befriedigung der Gläubiger führt, die weder bevorrechtigt sind, noch eine sonstige Sicherung besitzen.
In einer Umfrage stellte der ZVEH fest, daß nur wenige der elektrohandwerklichen Betriebe von den Möglichkeiten einer Sicherung Gebrauch machen. Der ZVEH hat daher die Vorschläge der Insolvenzrechts-Kommission begrüßt, wonach die Rechtsstellung der nichtbevorrechtigten und in sonstiger Weise gesicherten Gläubiger verbessert werden soll.
Sinnvoll erscheint auch der Vorschlag der Kommission, statt des Konkurs- und des Vergleichsverfahrens ein einheitlicheres Insolvenzverfahren einzuführen, über dessen Ziel erst nach einer Prüfungsphase entschieden werden kann.
Zustimmung findet ferner der Vorschlag, Unternehmen, die in wirtschaftliche Schwierigkeiten geraten sind, deren Existenzfähigkeit aber wieder hergestellt werden kann, auf der Grundlage eines umfassenden Reorganisationsplanes wieder wettbewerbsfähig zu machen. Im Vordergrund der Reorganisation sollte die Erhaltung des Unternehmens mit seinen Betriebsstätten und Arbeitsplätzen stehen.

Merkblatt zur Anerkennung von Betriebsleitern

Bei der Anerkennung von fachtechnischen Betriebsleitern gibt es oft Unsicherheiten. Hier kann ein von der Handwerkskammer Berlin herausgegebenes Merkblatt recht hilfreich sein. Darin heißt es: Es ist grundsätzlich zwischen dem Leiter eines handwerklichen Vollbetriebes und dem eines handwerklichen Nebenbetriebes bzw. zusammengesetzten Betriebes zu unterscheiden. Auf jeden Fall muß der Betriebsleiter in Berlin (West) wohnen.
Der handwerkliche Vollbetrieb verlangt eine Festanstellung des fachtechnischen Betriebsleiters mit 40 h pro Woche. Für Neben- und zusammengesetzte Betriebe bis zu 50% Handwerk vom Gesamtumsatz wird eine mindestens 20-stündige Einsatzbereitschaft pro Woche verlangt.
Personen, die in einem abhängigen ganztägigen Arbeitsverhältnis stehen, Bezieher von Berufsunfähigkeitsrente sind oder in einem anderen Betrieb Lehrlinge ausbilden, können für die fachtechnische Betriebsleitung keine Anerkennung finden.
Die Kammer kann unter Zugrundelegung des konkreten Einzelfalles freiberufliche oder anderweitig selbständige Personen und Rentner für eine Betriebsleitung anerkennen, wenn die Gegebenheiten dies zulassen. Dies gilt auch in den Fällen, in denen ein Mitgesellschafter die fachtechnische Betriebsleitung übernimmt. Mehrfache Betriebsleitertätigkeiten sind bei diesem Personenkreis auch in den Fällen ausgeschlossen, wo lediglich ein handwerklicher Nebenbetrieb vorliegt.
Das vereinbarte Entgelt muß u.a. mit dem Meisterlohn im Einklang stehen.
Fest angestellte Betriebsleiter haben einen Anstellungsvertrag vorzulegen. Bei Freiberuflichen, Selbständigen und Rentnern können Honorarverträge anerkannt werden.
Der für die fachtechnische Leitung verantwortliche Mitgesellschafter einer juristischen Person hat eine schriftliche Vereinbarung vorzulegen, daß er der Gesellschaft für die fachtechnischen Belange in ausreichendem Maße zur Verfügung steht.
Wenn sich bei einem handwerklichen Nebenbetrieb nach Ablauf eines Jahres bei der Ermittlung der Umsätze herausstellt, daß die handwerklichen Leistungen den Schwerpunkt des Unternehmens bilden, so hat dies die Löschung der Eintragung in der Handwerksrolle zur Folge, da die Eintragung unter falschen Voraussetzungen zustande gekommen ist und der Betriebsinhaber oder ein Mitinhaber unter diesen Umständen selbst über den entsprechenden Befähigungsnachweis verfügen muß.
Ergibt sich dieser Sachverhalt bei einer juristischen Person, so muß diese die Vollbeschäftigung eines Betriebsleiters nachweisen. Bestehende 20-Stunden-Verträge sind zu ändern und der Kammer zur Kenntnis zu bringen. Dies bedeutet, daß bei Bestehen von 2 Betriebsleitertätigkeiten á 20 h eine Tätigkeit aufzugeben ist.
Sollte sich herausstellen, daß die Anerkennung als Betriebsleiter aufgrund eines Scheinvertrages bzw. Strohmannverhältnisses zustande gekommen ist, hat dies die Löschung der Eintragung in der Handwerksrolle zur Folge. Darüber hinaus behält sich die Kammer vor, in Übereinstimmung mit dem Urteil des Amtsgerichts Fürstenfeldbruck vom 5. 8. 1982 – 2 Ds 47 Js 7227/81 – die Angelegenheit als mittelbare Falschbeurkundung gemäß §§ 271 I und 25 II StGb straf- oder ordnungsrechtlich verfolgen zu lassen.

Bekommt den Kasten nicht voll.





Der neue Renault Rapid.

Nichts wie rein mit der Fracht in den 2,6 m³ großen, ebenen Laderaum. Die beiden Hecktüren lassen sich um 180° öffnen. Arretierungspunkt bei 90°. Typisch Rapid: praktische Dachklappe auf Wunsch, wenn mal was extrem Sperriges in den Kasten soll.

Typisch Rapid: zwei senkrechte Streben mit hohenverstellbarer, gepolsterter Kopfstütze schutzen den Fahrer, wenn die Ladung mal verrutschen sollte. Typisch Rapid: supermodernes Fahrwerk. Frontantrieb. Quermotor. Einzelradaufhängung. Elastische Stoßfänger an Bug und Heck. Typisch Rapid: der Transporter spart für die Firma – mit 1,0- oder 1,4 Liter-Benzinmotor braucht er nur Normalbenzin (auch bleifrei): 5,7 l bei 90 km/h, 8,2 l bei 120 km/h und 7,9 l in der Stadt, nach DIN (1,4 l-Motor). Wirtschaftlich und umweltfreundlich auch als 1,6 l-Diesel. Egal, was Sie transportieren – der Renault Rapid hat für alle Fälle ordentlich was auf dem Kasten. Ab sofort bei Ihrem Renault-Händler.

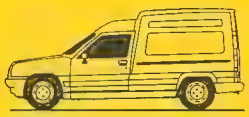


Abb.: Renault Rapid Transporter.

Abb.: Renault Rapid Combi.

Mit Super Leasing oder Finanzierungsangeboten durch die **Renault Bank.**

RENAULT

Autos zum Leben.

PUBLICIS INTERMARCO-HARNER

Renault empfiehlt **elf** *Motorenöle.*

Reparatur-Tips

Plattenspieler mit aussetzender Fliehkraft-Drehzahlregelautomatik

Ein Plattenspieler veränderte ständig seine Drehzahl. Es handelte sich um eine Ausführung mit Fliehkraftregler **(Bild 1).** Als Schaltglied liegt in Reihe mit dem Motor die Emitter/Kollektorstrecke des Transistors T. Der Fliehkraftschalter S schließt beim Überschreiten der Solldrehzahl und führt der Basis über R1 ein so hohes negatives Potential zu, daß der Transistor leitend wird. Der Motor erhält dann die volle Betriebsspannung U_B und steigert die Drehzahl. Wird die Solldrehzahl überschritten, schaltet der Fliehkraftschalter die Basisspannung wieder ab, wodurch der Transistor zum erhöhten Vorwiderstand für den Motor wird. Die Kondensatoren C1 und C2 dienen dabei lediglich zur Dämpfung der Schaltimpulse. Über C3 ist der Transistor gegengekoppelt. Die relativ hohe Schaltfrequenz hatte hier im Laufe der Zeit die Oberfläche der Kontaktstelle des Schalters S stark verändert, so daß es sowohl zum dauernden oder auch einer unvollständigen Kontaktgabe kam. Derartige „verbrannte" Kontaktstellen lassen sich allein mit Kontaktspray nicht verbessern, sondern müssen durch vorsichtiges Durchziehen eines extrem dünnen Schmirgelpapierstreifens vom Kontaktbrand befreit werden. Nach derartigen Maßnahmen empfiehlt es sich aber stets, die nun möglicherweise besonders oxidationsfreudigen Kontaktstellen nochmals mit Kontaktspray zu behandeln. Wird der Hub des Fliehkraftschalters erhöht, wird die Zeitdauer des Drehzahlabfalls u.U. etwas länger. Damit erhöhen sich die langzeitigen Gleichlaufschwankungen. H-se.

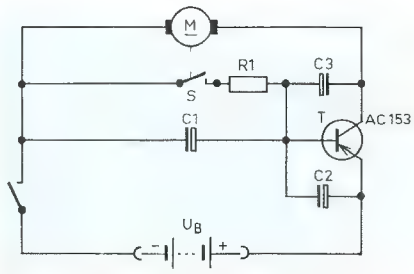


Bild 1: Schaltung des Drehzahlreglers im Plattenspieler

Unsymmetrische Abstimmanzeige an einem UKW-Tuner

Wurde das beanstandete Gerät eingeschaltet, verließ der Zeiger des Abstimmanzeige-Instrumentes die Mittellage und stellte sich bei gehörmäßig optimaler Abstimmung einige Winkelgrade rechts von der Mittelmarkierung. Eine Kontrolle mit dem HF-Meßsender zeigte anhand der übertragenen NF-Kurvenform, daß die Abstimmung bei angesteuerter Mittellage tatsächlich nicht optimal war.

Funktionsgemäß mußte das Instrument in einem Brückenzweig zwischen AFC-Spannung einerseits und einer Referenzspannung andererseits geschaltet sein. Entgegen der ursprünglichen Vermutung Schaltungstechnik wurde die Referenzspannung nicht dem integrierten ZF/Demodulator-Baustein entnommen, sondern einer externen stabilisierten Spannung **(Bild 1).** Sicher eine etwas unglückliche Lösung, die dann letztlich auch zu der Fehlererscheinung führte. Durch Nachjustieren des Trimmwiderstandes Tr konnte die Bedingung $U_{AFCo} = U_{Ref.}$ wieder hergestellt werden. H.J.H.

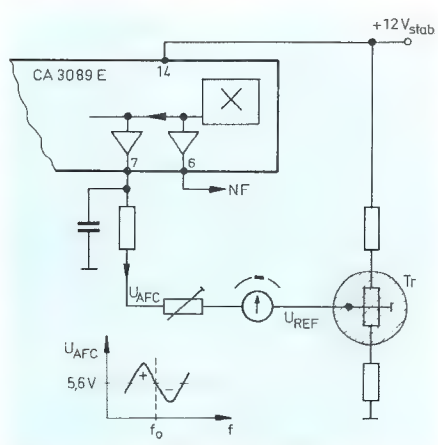


Bild 1: Schaltungsdetail der Abstimmanzeige

Bundesforschungsminister fördert HDTV

Der Bundesminister für Forschung und Technologie hat Anfang des Jahres in einer Pressekonferenz erklärt, daß er die Bestrebungen unterstützen will, möglichst schnell ein hochauflösendes Fernsehen zu schaffen. Dafür stehen bis 1988 60 Mio. DM zur Verfügung.

Die Unterhaltungselektronik-Industrie Europas hat gegenüber der japanischen Konkurrenz „gefährlich an Terrain verloren".

Um die europäische Entwicklung auf diesem Sektor voranzubringen, hat das Forschungsministerium das Forschungsprojekt HDTV für die europäische Zusammenarbeit Eureka vorgeschlagen.

Um für die deutsche Forschung und die technologische Entwicklung den Anschluß nicht zu verpassen, ist das Bonner Förderkonzept aufgestellt worden. Es sieht die Entwicklung neuer Standards bei der Produktionstechnik und Übertragungstechnik sowie beim Bau von Großbild-Fernsehempfängern vor.

Mit der heutigen Technik könnten die Bildschirme nicht mehr wesentlich vergrößert werden. Deshalb müsse man die heutige Zeilenzahl von 625 verdoppeln, um durch die höhere Auflösung der Bilder eine bessere Qualität zu erzielen. Das hochauflösende Fernsehen, international High Definition Television (HDTV), ist das Thema für morgen.

Das Unternehmen HDTV wird die entscheidende Innovation in der Unterhaltungselektronik in den 90er Jahren sein.

Die herkömmliche Bildröhre ist für das Großbildfernsehen allerdings nicht mehr geeignet. Statt dessen wird an eine Bildwiedergabe auf einer Leinwand gedacht. Für die weitere Zukunft käme auch der flache Flüssigkristallbildschirm in Frage, an dessen Entwicklung schon seit Jahren gearbeitet wird. Auch ein Laserprojektor könnte in Betracht kommen.

An den Entwicklungsarbeiten sind in der Bundesrepublik derzeit das Heinrich-Hertz-Institut in Berlin sowie Forschungseinrichtungen an den Hochschulen in Dortmund und Braunschweig beteiligt. Forschungsminister HEINZ RIESENHUBER setzte sich für einen Verbund von Forschungseinrichtungen, Industrie, Rundfunkanstalten und Bundespost zur Bewältigung dieses umfassenden Entwicklungsprojektes ein. C. L. M.

Kurt Hein,
Marcel Siegenthaler

Die Sendersuch-Abstimmung an einem FM-Tuner ist ein komplexer Vorgang. Bei der Handabstimmung benötigt man – als Sensoren – Ohren, Augen und als ausführendes Organ die Hände. Bei automatischer Ausführung des Vorganges sind gleichfalls eine Reihe von Kriterien zu berücksichtigen, wenn die Abstimmung auch unter schwierigsten Verhältnissen einwandfrei und exakt arbeiten soll. Hierzu hat Revox ein Verfahren entwickelt, das hier in seinen Grundzügen vorgestellt werden soll.

Elektronische Abstimmung exakt, auch in kritischen Situationen

Als Abstimm-Hilfsmittel gab es schon sehr früh die HF-Pegelanzeige (z.B. Magisches Auge). Das war gegenüber der reinen Abstimmung nach Gehör eine echte Verbesserung, die aber gravierende Schwächen aufwies:

- Einstellung auf ein Maximum, das nicht immer gleich groß ist,
- ein schwacher Sender ist schwierig einzustellen, wenn er einen starken Sender als Nachbarn hat.

Bild 1 zeigt die Signalverläufe für eine HF-Pegelanzeige und zwar in Abhängigkeit der Antennen-Eingangsspannungen. (Dieses Signal wird in unseren Empfängern für die Stummschaltung „Threshold Station und Stereo" ausgenutzt).

Bessere FM-Tuner haben heute alle einen speziellen FM-Diskriminator für die Kanal-Mittenanzeige. **Bild 2** zeigt die entsprechenden Diskriminatorsignale, wiederum in Abhängigkeit zur Antennen-Eingangsspannung.

Die Vorteile der Abstimm-Mittenanzeige gegenüber der gewöhnlichen Pegelanzeige sind eindeutig:

- die ideale Abstimmung entspricht immer gleiche Zeigerposition,
- die Anzeige ist weitgehend von der Signalstärke unabhängig.

Dieses Diskriminator-Signal wird deshalb auch für den automatischen Suchlauf, resp. für die elektronische Senderabstimmung verwendet. In Bild 2 ist bereits der Ansprechbereich (horizontales Fenster, Pegel) und der Lock-in-Bereich (vertikales Fenster, Frequenz) eingezeichnet. Ideale Empfangsbedingungen vorausgesetzt, ließe sich mit diesen Parametern allein bereits ein Suchlauf steuern. In der Praxis sieht die Sache, insbesondere in Gegenden hoher Senderdichte, alles andere als optimal aus. Da muß sich ein Sendersuchlauf auch dann noch auskennen,

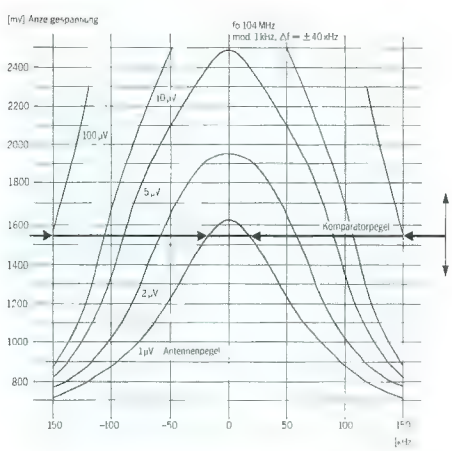


Bild 1: ZF-Signalspannungen in Abhängigkeit der Antennenspannungen

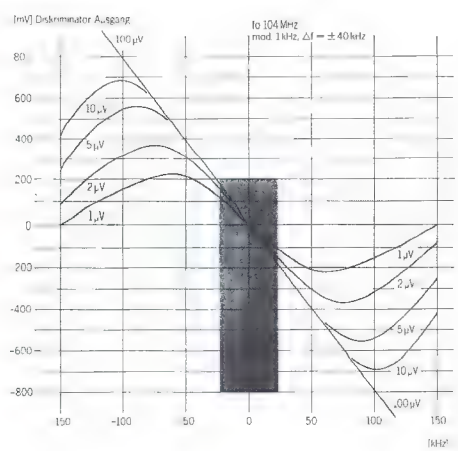


Bild 2: Anzeige-Diskriminatorspannung in Abhängigkeit der Antennenspannung

wenn die Diskriminatorkurven infolge Beeinflussung benachbarter Sender überlagert und dadurch unsymmetrisch sind. Dabei darf sich die Automatik auch nicht durch Richtungswechsel des Suchlaufes irritieren lassen. Das sind Bedingungen, die eine „intelligente" Lösung fordern. Wir haben dieses mit einem Mikrocomputer und entsprechendem Softwareprogramm gelöst.

Problemlösung durch Software

Die typische Hardware-Anordnung für die Steuerung des Frequenz-Synthesizers zeigt **Bild 3.**

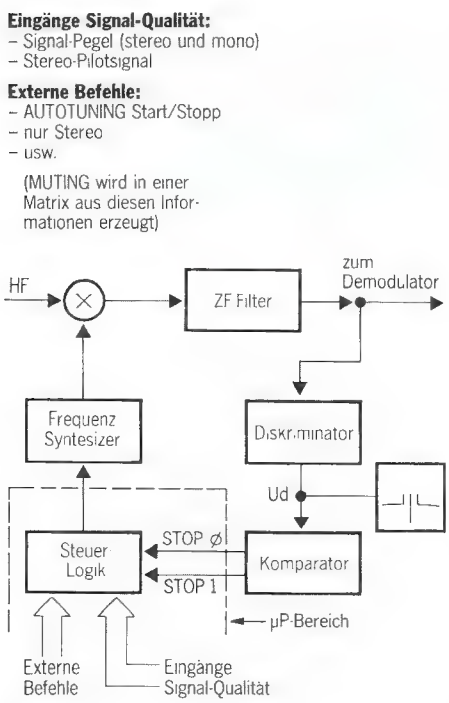


Bild 3: Blockschaltbild der Abstimmsteuerung (Hardware)

Gegenüber anderen Abstimmautomatik-Systemen ist die hier vorgestellte Lösung primär dadurch gekennzeichnet, daß die Komparatorsignale „Stop 0" und „Stop 1" **nicht** logisch verknüpft sind, bevor sie die µP-Steuerung erreichen. Das heißt, die Information zur Detektierung der CENTER-Position wird nicht allein von diesen beiden Parametern abgeleitet, sondern von weiteren Einflüssen, die über die zeitliche Vorgeschichte des Abstimmvorganges aussagen.

Der gesamte Programmablauf wird dafür in einem Zustandsdiagramm beschrieben. Die einzelnen Zellen arbeiten nach

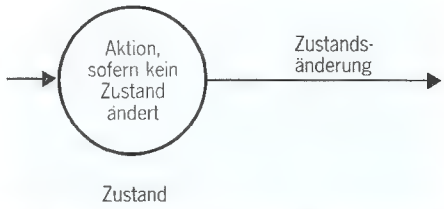


Bild 4: Logikdiagramm einer Entscheidungszelle

der in **Bild 4** dargestellten Logik.

Der Kreis beschreibt einen Zustand. Der Inhalt des Kreises beschreibt eine Funktion, die solange ausgeführt wird, bis eine der Ausgangsbedingungen auftritt. Eine solche Ausgangsbedingung (neben dem Pfeil beschrieben), übergibt die Funktion an einen anderen Kreis.

Der gesamte Suchlauf ist in **Bild 5** zusammengefaßt. Darin gelten folgende Festlegungen:

- ein Schritt ist immer 50 kHz
- Mitte = STOP 0 oder STOP 1
- für abwärts suchen:
  (STOP 0) up = (STOP 1) down
  (STOP 1) up = (STOP 0) down

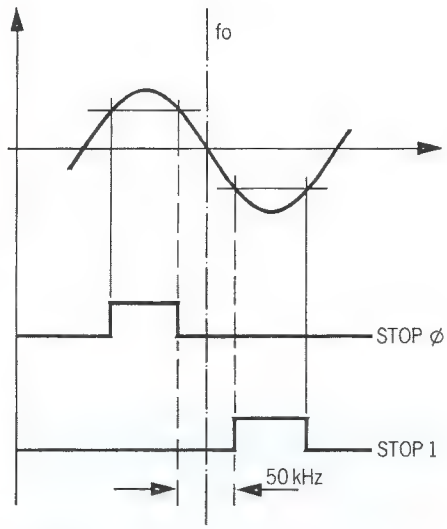
Die Arbeitsweise dieses Zustandsdiagrammes sei an zwei Beispielen aufgezeigt, einem einfachen Fall und einem kritischen Fall, wo ein schwacher Sender von einem starken „bedrängt" wird.

Beispiel 1:

Der einfache Fall für einen isoliert zu empfangenden Sender (Diskriminatorkurve und Zustandsdiagramm) ist in **Bild 6** dargestellt.

Das Beispiel 2 zeigt den wesentlich häufigeren Fall mit kritischem Abstimmverhältnis. Der Sender A auf 104 MHz wird mit einer Antennenspannung von 5 µV empfangen, während der Sender B mit 50 µV Antennenspannung in einem Abstand von nur 200 kHz auf 104,2 MHz steht. Durch Überschneidung werden die Diskriminatorkurven asymmetrisch, was bei reiner Auswertung der Komparatorsignale nicht mehr zu einer korrekten CENTER-Abstimmung führen würde.

Das Zustandsdiagramm in **Bild 7** zeigt, daß das Softwareprogramm bei der Diskriminierung auch die Vorgeschichte berücksichtigt. Das Programm „merkt", daß es mit dem zweiten Step (50 kHz) in Loop 4 den effektiven Centerpunkt für den schwachen Sender überschritten hat und steuert den Synthesizer einen Step zu-



Status-Diagramm (aufwärts suchend)

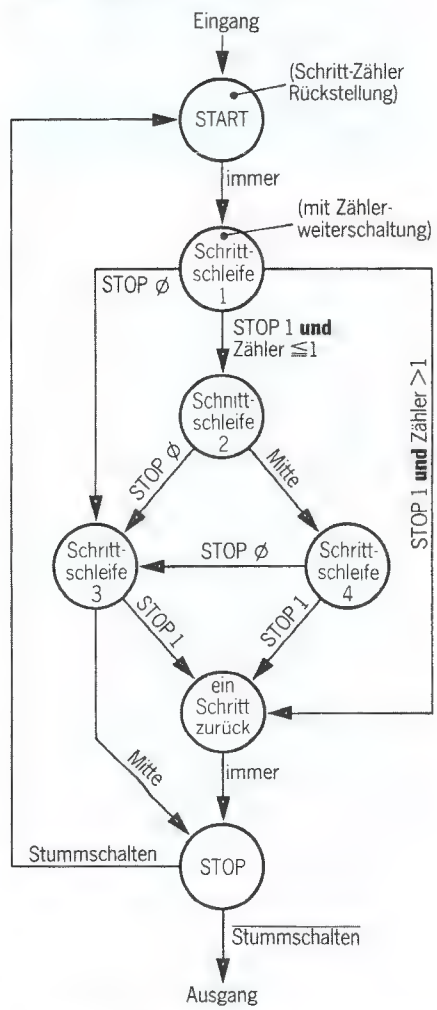
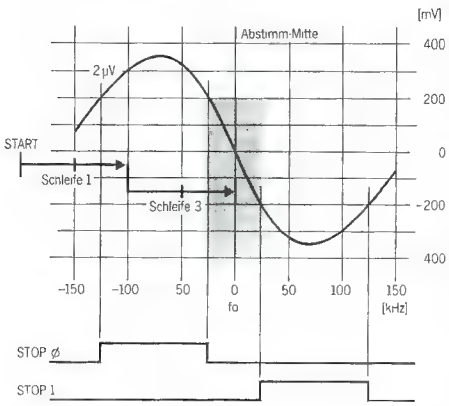


Bild 5: Konzept des automatischen Suchlaufes

Suchlauf Beipiel 1
1 Sender allein (einfachster Fall):
f_0 = 104 MHz, mod. 1 kHz,
$\Delta f = \pm$ 40 kHz



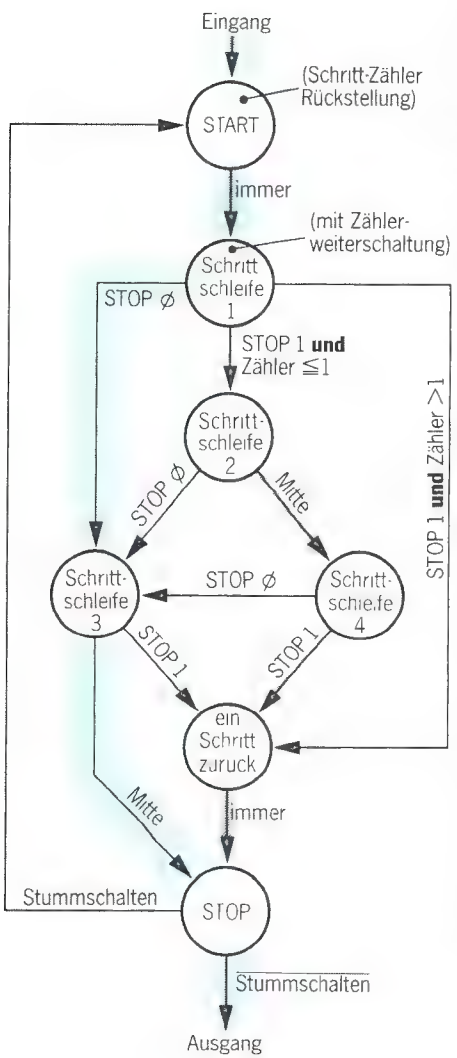


Bild 6: Sendersuchlauf für einen isoliert zu empfangenden Sender

rück auf den korrekten Abstimmpunkt (Center).
Anschließend werden noch die „Signal Quality" Parameter berücksichtigt und mit den gewählten Bedingungen verglichen (Commands). Wird beispielsweise nur Stereoempfang gewünscht (stereo only) wird zusätzlich geprüft:
- ist der Pilotton vorhanden?
- ist der Signalpegel ausreichend (stereo threshold)?

Sind alle Bedingungen erfüllt, wird das Muting Signal aufgehoben und die Modulation wird durchgeschaltet. Wenn nicht, sucht der automatische Sendersuchlauf weiter.

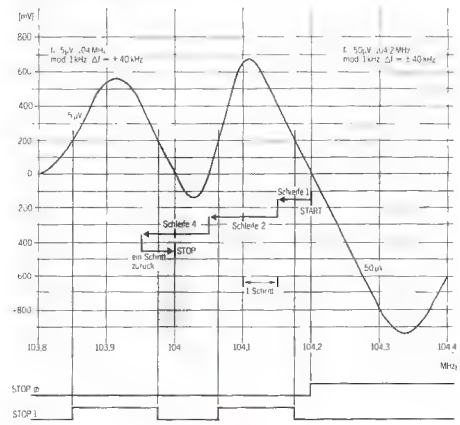
Wie schnell kann ein Suchlauf sein?

Die Geschwindigkeit eines Suchlaufes ist nicht von der µP-Steuerung begrenzt. Vielmehr begrenzt das Prinzip der Frequenzmodulation die Geschwindigkeit. Bei modulierten FM-Sendern schwankt die Frequenz periodisch mit dem Hub um den Mittelwert F_{Sender}. Die Auswertung der Suchlaufkriterien STOP 0 und STOP 1 ist abhängig vom Mittelwert des FM-modulierten Sendersignals. Zur Mittelwertbildung wird ein analoges 10-Hz-Tiefpaßfilter eingesetzt. An diesem Filter ist der Einschwingvorgang nach 100 ms abgeschlossen, so daß die Suchlaufkriterien anschließend für die neue Abstimmfrequenz ausgewertet werden können. Demzufolge sind Suchlaufschriftte nur in 100-ms-Abständen möglich.

Zusammenfassung

Das software-unterstützte Suchlaufsystem der neuen Tunergeneration ist in der Lage, auch kritische Empfangssituationen zu meistern. Die Empfindlichkeit des Systems ist so groß, daß der volle Bereich der HiFi-würdigen Stationen durchfahren wird. Der wichtige Vorteil gegenüber reiner Pegeldiskrimination liegt in der Auswertung der „Vorgeschichte" und einem Such-Algorithmus, der nur von den unverknüpften Statussignalen „STOP 0" und „STOP 1" gesteuert wird.
(Mit freundlicher Genehmigung von Studer Revox aus Swiss Sound übernommen.)

Suchlauf Beispiel 2
Kritischer Fall
Sender A = 5 µV, 104 MHz
Sender B = 50 µV, 104,2 MHz
Suchbewegung von B nach A



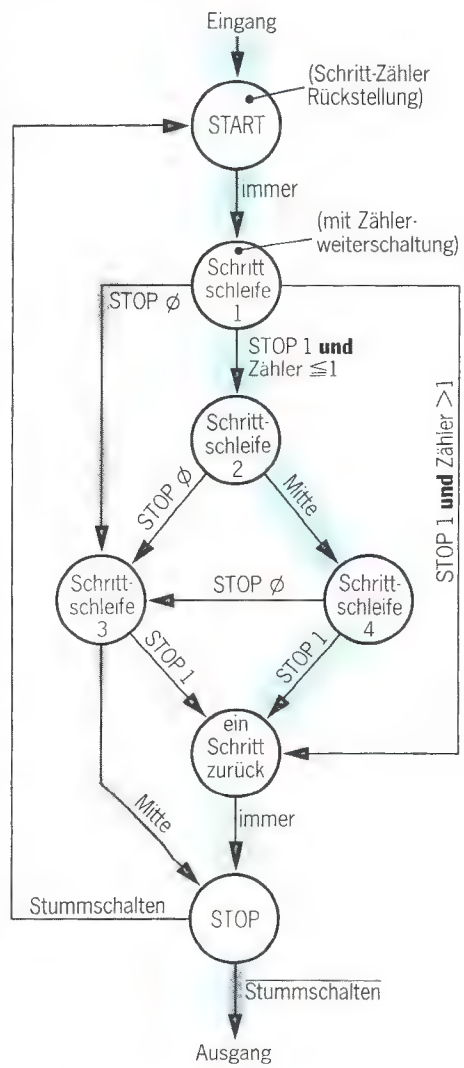


Bild 7: Sendersuchlauf für eine komplexe Empfangssituation

Günter Peltz

Bei den Begriffen Informatik, Datenverkehr oder ähnlichem denkt heute jeder zunächst an supermoderne Technik. Es wird dabei meist übersehen, daß die Sprache, das geschriebene Wort, Bilder und Skulpturen von Informationen, sprich Daten, nur so wimmeln. In diesem Beitrag wird versucht, einen Überblick über die Entwicklung des Datenverkehrs, der Datenaufzeichnung und des Datentransportes von den alten Hochkulturen bis heute zu geben. Aus Platzgründen kann es nur ein Abriß sein. Die Knotenschriften der Inka wurden dabei nicht einmal erwähnt.

10 000 Jahre Kommunikations-Technik (II)

Von der Bilderschrift zur Infrarot-Fernsteuerung

5. Die elektische Kommunikation

Anfang der dreißiger Jahre im letzten Jahrhundert versuchte man Buchstaben und Ziffern über elektrische Leitungen zu übertragen, indem für jedes Zeichen eine eigene Leitung mit eigener Taste am Sender bereitgestellt wurde. Jede Leitung hatte im Empfänger eine eigene Anzeige durch ein Nadelgalvanometer. Dieser Leitungsverbrauch war sehr unökonomisch. Da hatte SAMUEL MORSE 1837 die bahnbrechende Idee, jedes alphanumerische Zeichen in eine Folge von max. 5 Punkten oder Strichen aufzulösen und nacheinander als Stromstöße kürzerer oder längerer Dauer über *eine* Doppelleitung zu übertragen! Das erste, binär codierte und für die serielle Übertragung geeignete universelle Informationssystem war gefunden. Die **Tabelle 1** zeigt das Morse-Alphabet, wie es heute noch in Gebrauch ist.

1. Die Dauer eines Striches entspricht der Länge von drei Punkten.
2. Pausen zwischen Punkten und Strichen und auch zwischen Punkten von ein und demselben Buchstaben sind so lang wie ein Punkt.
3. Pausen zwischen Buchstaben, Zahlen oder Zeichen sind so lang wie drei Punkte.
4. Pausen zwischen Worten oder Gruppen von Zahlen sind so lang wie sieben Punkte.

Der große Vorteil des Morse-Codes ist, daß er vollkommen medien-unabhängig ist. Es können beispielsweise die bereits von Altvater MORSE verwendeten Gleichstrom-Impulse unterschiedlicher Länge sein, oder aber Lichtzeichen, Töne, Sprache („did" für kurz und „da" für lang) oder auch Klopfzeichen (Schallimpulse). Bei Letzterem steckt die Information ob kurz (did) oder lang (da) im Impulsabstand.

Nach heutiger Sprachregelung ist damit der Code für ein alpha-numerisches Morsezeichen ein 5 bit langes, binäres Codewort.

Der nächste Schritt war der Fernschreiber. Er bringt bei Druck auf die entsprechende Taste in der Sendestation, am Empfangsort dasselbe Zeichen zu Papier. Zur Verringerung von Störungen arbeitete man statt mit der „Pulslängen-Modulation (PLM)" des SAMUEL MORSE zunächst mit positiven und negativen Stromimpulsen, und später mit „Frequenzumtastung". Von der in Tabelle 1 dargestellten Morsecodierung entfernte man sich im Laufe der Zeit immer mehr. Optimalere Codes für das Fernschreiben wurden entwickelt. Der bekannteste ist der ebenfalls mit einer Wortlänge von 5 bit arbeitende BAUDOT-Code. Weitere gebräuchliche Codes sind: SITOR, TOR, AMTOR, FEC und ASCII. Es würde zu weit führen, alle diese Codes im Einzelnen zu beschreiben. Wir wollen uns auf den für die moderne Datentechnik ungemein wichtigen ASCII-Code beschränken. Bevor wir darauf kommen, sollen zunächst die wichtigsten Begriffe der seriellen Datenübertragung erläutert werden.

6. Bit, Byte und Baud

Ein „Bit" ist die kleinste Informations-Einheit und sollte tunlichst nicht mit dem gleichnamigen Bier verwechselt werden! Es ist eine ja- oder nein-Aussage, denn, wie heißt es doch so schön: „Es gibt immer zwei Möglichkeiten"! Diese werden durch 1=ja oder 0=nein dargestellt. Werden mehrere Bit zu einem „Datenwort" zusammengefaßt, so sind 2^n Kombinationen möglich, wobei n die Anzahl der Bit ist.

Vereinbarungsgemäß bildet ein Datenwort von acht bit Länge ein „Byte". Es ermöglicht 256 Kombinationen und kann damit die gleiche Anzahl von ebenfalls vereinbarten Informationen enthalten. Da-

Buchstaben		Zahlen	
A	·–	1	·————
B	–···	2	··———
C	–·–·	3	···——
D	–··	4	····–
E	·	5	·····
F	··–·	6	–····
G	––·	7	––···
H	····	8	–––··
I	··	9	––––·
J	·–––	0	–––––
K	–·–		
L	·–··		
M	––	Anmerkungen:	
N	–·	1) auch: geteilt durch	
O	–––	2) dieses Zeichen wird vor und nach dem unterstrichenen Wort gesendet	
P	·––·	3) auch: Sperren zwischen Teilen der Sendung	
Q	––·–	4) gleichzeitig Aufforderung zum Senden an irgendeine Gegenstation	
R	·–·	5) gleichzeitig Aufforderung zum Senden an eine bestimmte Gegenstation	
S	···	6) Verbindung wurde abgebrochen	
T	–		
U	··–		
V	···–		
W	·––		
X	–··–		
Y	–·––		
Z	––··		
Satzzeichen		**übrige Zeichen**	
Punkt	·–·–·–	Warnung	·–··–
Komma	––··––	Irrung	·····
Fragezeichen	··––··	Wiederholung (ii ii)	····
Bindestrich	–····–	Warten (AS)	·–···
Doppelpunkt 1)	–––···	Unterbrechung (BK)	–···–·–
Unterstreichen 2)	··––·–	Verstanden (VE)	···–·
Apostroph	·––––·	Sendung empfangen (R)	·–·
Anführungszeichen	·–··–·	Anfang Bericht (KA)	–·–·–
Klammer auf	–·––·	Ende Bericht (AR)	·–·–·
Klammer zu	–·––·–	Ende der Sendung (K) 4)	–·–
Gleichheitszeichen 3)	–···–	Ende der Sendung (KN) 5)	–·––·
Plus-Zeichen	·–·–·	Schlußzeichen (SK) 6)	··–·–
Wiederholungszeichen	–··–	Sender schaltet ab (CL)	–·–··–
Querstrich	–··–·		
Trennungszeichen (besonders bei Brüchen)	·–··–		

◀ **Tabelle 1: Das Morsealphabet**

zu ist den Bit[7], je nach ihrer Stellung, eine bestimmte Wertigkeit zugeordnet, wobei analog zum Dezimalsystem das am meisten rechtsstehende Bit die geringste Wertigkeit hat. Es ist das „LSB" (low significant bit). Am weitesten links steht das Bit mit der höchsten Wertigkeit, das „MSB" (most significant bit). Leider gibt es in der Literatur noch ein gewisses Durcheinander in der Zuordnung der einzelnen Bits. Man beginnt zwar heute meist rechts mit dem LSB, aber nennt dieses je nach Autor einmal 0, einmal 1 oder A und zählt dann aufwärts bis zum MSB. Darum wurden in **Tabelle 2** die verschiedenen Bit-Zählweisen aufgeführt.
Es gibt allerdings auch immer noch Veröffentlichungen, in denen beim MSB zu zählen begonnen wurde. Bis eine entsprechende Normung zum Allgemeingut geworden ist, sollte man bei diesbezüglichen Texten und Datenblättern genau hinsehen, was eigentlich gemeint ist!
Bei der seriellen Übertragung größerer Gruppen von Bit oder Bytes werden diese „Telegramm" genannt. Dazu aber später mehr.

7. Der ASCII-Code

Der ASCII-Code, der Begriff ist abgeleitet aus „American Standard Code for Information Interchange", ist zunächst ein 8-bit-Parallel-Code (1 Byte), bestehend aus 8-Binär-Zeichen 0 oder 1.
0 steht für kein Signal (englisch „space") 1 für Signal (englisch „mark"). Die einzelnen Bit haben eine unterschiedliche Wertigkeit, entsprechend der Tabelle 2. Das MSB wird jedoch als sogenanntes „Paritätsbit" genutzt.
Mit den verbleibenden sieben Bit lassen sich dann $2^7 = 128$ Zeichen oder Funktionen codieren. Es bleiben also neben den Groß- und Kleinbuchstaben, Ziffern und Sonderzeichen noch genügend freie Code-Wörter für Steuerkommandos und ähnliches übrig.
Die **Tabelle 3** zeigt eine Auflistung der 128 Codezeichen in dezimaler, hexadezimaler und binärer Schreibweise. Für den, der es

MSB							LSB	
8	7	6	5	4	3	2	1	Verschiedene Schreibweisen der Position eines Bits innerhalb eines Bytes
7	6	5	4	3	2	1	0	
H	G	F	E	D	C	B	A	
0	0	0	0	0	0	0	0	Wertigkeit, wenn Einzelbit = 0
128	64	32	16	8	4	2	1	Wertigkeit, wenn Einzelbit = 1

1 byte

z.B. Binar 10011011 = 128 + 0 + 0 + 16 + 8 + 0 + 2 + 1 = dezimal 155

◀ **Tabelle 2: Bezeichnung der Bits bei einem 1 byte langen Datenwort**

[7] Bit und Byte als Begriff werden groß geschrieben. Steht eine Zahl davor, werden beide zur Einheit und nach DIN klein geschrieben (Beispiel: Das höherwertige Bit, aber 256 bit).

Tabelle 3: Der ASCII-Code

dezimal	hexa-dezi-mal	binär		Bedeutung	Control
0	00	0000000	NUL	Null, keine Operation	
1	01	0000001	SOH	Start of Heading Vorspannanfang	A
2	02	0000010	STX	Start of Text Textanfang	B
3	03	0000011	ETX	End of Text Textende	C
4	04	0000100	EOT	End of Transmission Übertragungsende	D
5	05	0000101	ENQ	Enquiry Stationsanruf	E
6	06	0000110	ACK	Acknowledge Betätigung	F
7	07	0000111	BEL	Bell Klingel	G
8	08	0001000	BS	Backspace Rückwärtsschritt	H
9	09	0001001	HT	Horizontal Tabulation	I
10	0A	0001010	LF	Line Feed Zeilenvorschub	J
11	0B	0001011	VT	Vertical Tabulation	K
12	0C	0001100	FF	Form Feed Formularvorschub	L
13	0D	0001101	CR	Carriage Return Wagenrücklauf	M
14	0E	0001110	SO	Shift Out Umschalten	N
15	0F	0001111	SI	Shift in Zurückschalten	O
16	10	0010000	DLE	Data Link Escape Austritt aus der Datenverbindung	P
17	11	0010001	DC1	Device Control 1 Gerätesteuerung 1	Q
18					
19	12	0010010	DC2	Device Control 2	R
20	13	0010011	DC3	Device Control 3	S
21	14	0010100	DC4	Device Control 4	T
	15	0010101	NAK	Negative Acknowledge Fehlermeldung	U
22					
	16	0010110	SYN	Synchronous Idie Synchronisierung	V
23					
	17	0010111	ETB	End of Transm. Block Datenblockende	W
24					
	18	0011000	CAN	Cancel ungültig	X
25					
	19	0011001	EM	End of Medium Datenträgerende	Y
26					
	1A	0011010	SUB	Substitute Character Zeichen ersetzen	Z
27					
	1B	0011011	ESC	Escape Rücksprung	
28					
	1C	0011100	FS	File Separator Filetrennung	

dezimal	hexa-dezi-mal	binär		Bedeutung
29	1D	0011101	GS	Group Separator Gruppentrennung
30	1E	0011110	RS	Record Separator Untergruppentrennung
31	1F	0011111	US	Unit Separator Einheitentrennung
32	20	0100000	SP	Space Leerschritt
33	21	0100001	!	
34	22	0100010	"	
35	23	0100011	#	Nummernzeichen
36	24	0100100	$	(oder nationales Währungssymbol)
37	25	0100101	%	
38	26	0100110	&	
39	27	0100111	'	
40	28	0101000	(	
41	29	0101001	)	
42	2A	0101010	*	(Stern gilt als Mulitplikationszeichen)
43	2B	0101011	+	
44	2C	0101100	,	
45	2D	0101101	–	
46	2E	0101110	.	
47	2F	0101111	/	(dient als Divisionszeichen)
48	30	0110000	0	
49	31	0110001	1	
50	32	0110010	2	
51	33	0110011	3	
52	34	0110100	4	
53	35	0110101	5	
54	36	0110110	6	
55	37	0110111	7	
56	38	0111000	8	
57	39	0111001	9	
58	3A	0111010	:	
59	3B	0111011	;	
60	3C	0111100	<	
61	3D	0111101	=	
62	3E	0111110	>	(kaufmännisches „at" oder §)
63	3F	0111111	?	
64	40	1000000	@	
65	41	1000001	A	
66	42	1000010	B	
67	43	1000011	C	
68	44	1000100	D	
69	45	1000101	E	
70	46	1000110	F	
71	47	1000111	G	
72	48	1001000	H	
73	49	1001001	I	
74	4A	1001010	J	

dezimal	hexa-dezi-mal	binär		Bedeutung
75	4B	1001011	K	
76	4C	1001100	L	
77	4D	1001101	M	
78	4E	1001110	N	
79	4F	1001111	O	
80	50	1010000	P	
81	51	1010001	Q	
82	52	1010010	R	
83	53	1010011	S	
84	54	1010100	T	
85	55	1010101	U	
86	56	1010110	V	
87	57	1010111	W	
88	58	1011000	X	
89	59	1011001	Y	
90	5A	1011010	Z	
91	5B	1011011	[	(oder „Ä")
92	5C	1011100	/	(backslash) (oder „Ö")
93	5D	1011101	]	(oder „Ü")
94	5E	1011110	^	(oder „↑")
95	5F	1011111	–	(oder „→")
96	60	1100000	`	
97	61	1100001	a	
98	62	1100010	b	
99	63	1100011	c	
100	64	1100100	d	
101	65	1100101	e	
102	66	1100110	f	
103	67	1100111	g	
104	68	1101000	h	
105	69	1101001	i	
106	6A	1101010	j	
107	6B	1101011	k	
108	6C	1101100	l	
109	6D	1101101	m	
110	6E	1101110	n	
111	6F	1101111	o	
112	70	1110000	p	
113	71	1110001	q	
114	72	1110010	r	
115	73	1110011	s	
116	74	1110100	t	
117	75	1110101	u	
118	76	1110110	v	
119	77	1110111	w	
120	78	1111000	x	
121	79	1111001	y	
122	7A	1111010	z	
123	7B	1111011	{	(oder „ä")
124	7C	1111100	|	(oder „ö")
125	7D	1111101	}	(oder „ü")
126	7E	1111110	~	(oder „ß")
127	7F	1111111	DEL	Delete, Rub Out Löschzeichen

noch nicht weiß: Hexadezimal ist ein periodisches Zahlensystem, dem nicht die 10, sondern $2^4 = 16$ als Basis zugrunde liegt.

Um Verwechslungen zu vermeiden, ist die Wertigkeit der Ziffern bis 9 zwar die gleiche wie im Dezimal-System, dann kommt aber A für 10, B für 11 usw. bis F für 15. Im fortlaufenden Text oder in Rechnungen fügt man zur Kennzeichnung noch ein tiefgesetztes h an.

dezimal 24 = 18_h = binär 0011000
dezimal 42 = $2A_h$ = binär 0101010
dezimal 127 = $7F_h$ = binär 1111111

Mit diesen sieben Informationsbit plus einem Paritätsbit = 8 bit korrespondiert z.B. ein Computer mit seinem Drucker über eine „Parallelschnittstelle".
Diese heißt so, weil die einzelnen Bit jedes der 8-bit-Binärworte über acht Leitungen gleichzeitig übertragen werden.
Die Worte selbst werden aber seriell, d.h. nacheinander übertragen.

8. Serielle Übertragung binärer Informationen

In der „positiven Logik" wird in digitalen Schaltungen „0" als negativste Spannung oder Strom, entspricht „L" (Abkürzung von Low-Level = niedrigster Pegel) und „1" als positivste Spannung oder Strom, entspricht „H" (Abkürzung von High-Level = höchster Pegel) dargestellt.

Somit können über acht parallele Leitungen (die Leitung für das Bezugspotential ist so selbstverständlich, daß sie nicht extra erwähnt wird) 256 verschiedene Informationen parallel übertragen werden.

Weitere Informationen müssen nacheinander, also seriell, in diese Leitungen eingespeist werden. Damit die Informationswechsel gleichzeitig erfolgen, werden diese „getaktet", wobei sinnvollerweise der Takt auf einer neutralen Leitung ebenfalls mit übertragen wird **(Bild 8)**. Dieser „byteweise" Datentransport geht sehr schnell

Bild 8: Parallele digitale Datenübertragung

vor sich. Heute sind 500 kbyte/s bzw. $4 \cdot 10^6$ bit/s entsprechend 4 MBaud = 4 000 000 Baud möglich. Dieses Verfahren wird aber, wegen der benötigten Leiterzahl, nur im Kurzstrecken-Datenverkehr über Entfernungen von max 2...20 m eingesetzt. Beispiele sind die Verbindungen zwischen Computern und Druckern oder Plottern. In der Praxis kommen gleich noch einige Steuerleitungen hinzu und es ergeben sich die gebräuchlichen Parallel-Schnittstellen wie CENTRONICS, IEEE-488 und IEC. Ein derartiges Bündel von Verbindungsleitungen nennt man auch „Bus".

8.1 Bits im Gänsemarsch

Leitungssparender – wenn auch langsamer – ist es, die einzelnen Bit[8] nacheinander im Gänsemarsch zu übertragen. Eine solche, serielle Übertragungsart zeigt **Bild 9.** Es handelt sich hier um eine „NRZ" (never return zero)-Übertragung, das heißt, zwischen zwei gleichen Bits ändert sich auf der Signalleitung nichts. Deshalb muß auf einer zweiten Leitung der Takt mit übertragen werden. Es zählt jeweils die Information, die sich während der LH-Flanke des Taktes auf der Datenleitung befindet. Bekannte serielle Schnittstellen sind die RS232C- und die V.24-Schnittstelle.

Auf den Takt kann bei einer analogen Übertragung digitaler Daten mit Frequenzmodulation eines meist niederfrequenten (300 Hz...30 kHz) Trägers nach **Bild 10)** verzichtet werden. Die einzelnen Bit (0 oder 1) sind auch hier gleich lang, doch wird 1 durch eine Periode der Frequenz f und 0 durch 2 Perioden der Frequenz $2f$ dargestellt. Die Auswertung erfolgt auf der Empfangsseite mit einem Frequenz- oder Periodendauer-Diskriminator. Es gibt auch Verfahren, bei denen 0 oder 1 durch jeweils viele Schwingungen festgelegter Frequenzen gebildet werden. Diese Frequenzmodulation eignet sich besonders zur Speicherung auf magnetischen Datenträgern und bei der Fernübertragung über Telefonleitungen, aber auch zur Modulation eines Hochfrequenz-Signals und Transport über Funk. Der Übertragungsgeschwindigkeit sind hierbei durch die Trägerfrequenz Grenzen gesetzt, die nicht höher als die halbe Bandbreite des Übertragungskanals sein sollte. Hierzu ein Beispiel: Die Bandbreite sei 9 kHz, also sind 4,5 kHz zulässig. Zwei Perioden ergeben eine 0, eine Periode mit 2,25 kHz eine 1. Im Telegramm können viele 0 vorkommen, damit ist die höchste Übertragungsgeschwindigkeit 2250 Baud.

Als frequenzmodulierte NF-Signale sind nicht nur Sinus-Signale wie in Bild 10 geeignet. Es können auch Rechteck- oder sogar schmale Impulssignale sein. Dann spricht man nicht mehr von Frequenz-, sondern von Puls-Abstandsmodulation (PAM). Das **Bild 11** zeigt diese Signalform. Meistens wird als 0 der kurze und als 1 der lange Abstand definiert. Von Vorteil ist, daß trotz niedriger Dauerstrichleistung

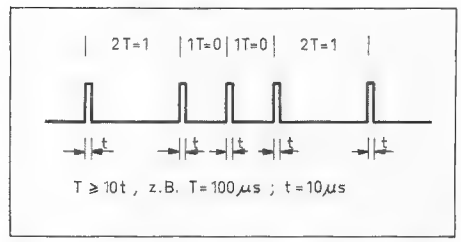


Bild 11: Impulsübertragung digitaler Daten mit PAM am Beispiel eines binären 4-Bit-Wortes

die schmalen Impulse eine hohe Energie-Dichte aufweisen können. Damit ist dieses Prinzip unter anderen besonders zur Informationsübertragung per Lichtleiter mit hoher Impulsleistung der Licht-Sendedioden (LEDs = light emitting diodes) geeignet. Die hohe Bandbreite der Lichtleiterkabel ermöglicht auch extrem hohe Informations-Übertragungsraten. Die Geschwindigkeit der Übertragung wird praktisch nur durch die Bauteile der Sende- und Empfangsschaltung begrenzt. Mit Licht lassen sich auch Informationen durch die Luft übertragen, als Beispiel soll hier nur die allgemein bekannte Infrarotfernsteuerung für Fernsehgeräte stehen. Diese arbeitet üblicherweise mit Impulsen von 10 µs Dauer, die im Abstand von 100 µs für 0 und von 200 µs für 1 folgen. LEDs für 100-mA-Dauerbetrieb werden dabei kurzzeitig mit 1...2-A-Impulsen betrieben. Damit sind Reichweiten von 10...20 m erzielbar.

Auf der Empfangsseite werden die einlaufenden Bit dann meistens byteweise gespeichert und parallel weiterverarbeitet.

9. Die Synchronisation

Der Empfänger weiß natürlich bei einem seriell einlaufenden Datenstrom zunächst nicht, wo ist Anfang und wo das Ende des Telegrammes. Dies gilt besonders für Sendungen, die zur Störunterdrückung mehrfach wiederholt werden. Die einfachste und viel benutzte Möglichkeit zur Synchronisation stellen Pausen von mehreren Bit Länge dar, nach denen der Empfänger jeweils neu mit der Auswertung beginnt.

[8] Die Mehrzahl von Bit ist Bits. Das „s" kann aber, wenn keine Mißverständnisse entstehen, entfallen.

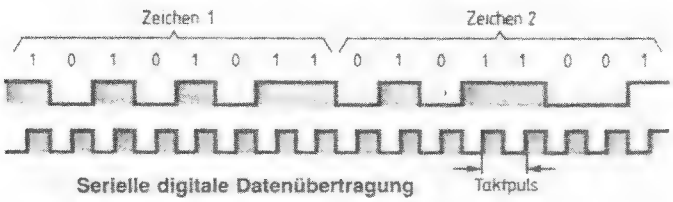


Bild 9: Serielle digitale Datenübertragung

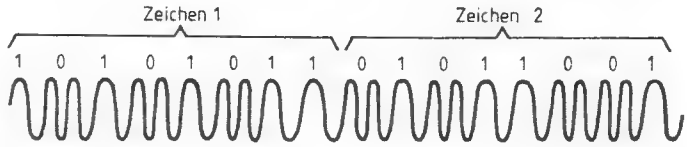


Bild 10: Analoge Übertragung digitaler Daten mit Frequenzmodulation

Zur Synchronisation ist aber auch ein bestimmtes Datenwort geeignet, welches sonst nicht verwendet wird.

10. Störungserkennung

Eine gebräuchliche Methode zum Erkennen von Störungen im Datenstrom ist, die einzelnen Telegramme ganz oder byteweise zu wiederholen, empfangsseitig in Schieberregistern abzulegen und dann zu vergleichen. Nur wenn zwei gleiche Telegramme kommen, wird die darin enthaltende Information auch ausgewertet.
Auch kann ein „Synchronisations-Byte" gleichzeitig als Prüf-Byte dienen. Fehlt dieses oder ist es verstümmelt, wird auch der Rest nicht ausgewertet.

11. Anwendungen des bit-weisen, seriellen Informationstransportes

Serielle Datenübertragung im weitesten Sinne, ob es sich um Informationen, bildliche Darstellungen oder Computersoftware handelt, ist zwingend erforderlich, wenn nur eine Transportstrecke zur Verfügung steht. Dies kann eine Draht- oder Lichtleitung, eine Funkstrecke, aber auch eine akustische oder Sichtverbindung sein.
Mit Lichtleitern ist eine extrem schnelle *und* sichere Übertragung möglich. Lichtübertragung durch die Luft ist für kurze Strecken billig, per Funk können bei entsprechend langsamem Datendurchsatz auch komplizierte Informationen über sehr lange Strecken übertragen werden.
Dazu zum Schluß ein Beispiel:
In der Weltraumfahrt werden Fotos von extraterrestrischen Objekten, z.B. vom Mars, voll digitalisiert und langsam, Bit für Bit, zur Erde gesendet. Hier werden diese Bit gespeichert, geordnet und auf einem Bildschirm zum ursprünglichen Bild wieder zusammengesetzt! Ähnlich entsteht auch unsere Satelliten-Wetterkarte auf dem häuslichen Fernsehschirm. Dies Bild ist dann aber noch zusätzlich vom Computer entzerrt.
Die Entwicklung der Kommunikationstechnik ist damit noch lange nicht abgeschlossen. Es war aber sicher sehr interessant, deren Weg von ihren Uranfängen bis heute zu verfolgen.

Lebensdauer von Halbleiterbauelementen wurde berechenbar

Als das Zeitalter der Halbleiterbauelemente die Röhre ablöste, war die Freude allgemein groß. War doch die Lebensdauer einer Röhre von vornherein schon einmal durch die endliche Emissionsfähigkeit ihrer Katode begrenzt. Man wußte, daß nach etwa 2000 Betriebsstunden eine Röhre „verbraucht" war.
Demgegenüber konnte man bei den Halbleiterbauelementen zunächst keine Alterungserscheinungen feststellen. Man hatte den Eindruck, als müßten sie ewig leben. Im Laufe der Zeit lernte man allerdings, daß dem nicht so ist. auch die Nutzlebensdauer von Halbleiterbauelementen ist endlich. Aber warum?
Wissenschaftler kamen zu folgendem Ergebnis:
„So wie sich aus einem schmalen, eiszeitlichen Strom schließlich ein breites Delta entwickelte, das tiefe Spuren in der Landschaft hinterließ, so können Leckströme in Isolatoren die Isolationsschichten im Laufe der Zeit so verändern, daß sie schließlich zerstört werden. Mit diesem Wissen wird es leichter, die effektive Lebensdauer von Halbleiterchips abzuschätzen."
Das ist eines der überraschenden Ergebnisse der Doktorarbeit von D. R. Wolters, wissenschaftlicher Mitarbeiter des Philips Forschungslaboratoriums in Eindhoven, Die Niederlande. Der Titel seiner Dissertation lautet: Wachstum, Leitung, Ladungsanfang (Trapping) und Durchbruch von SiO_2-Schichten auf Silizium.
Der elektrische Strom in Integrierten Schaltungen wird durch Elektroden gesteuert, die auf einer dünnen Schicht eines die Halbleiteroberfläche bedeckenden Isolators angebracht sind. Im allgemeinen wird Silizium für den Chip verwendet und SiO_2 als Isolator zwischen der Steuerelektrode und dem Silizium.
Die SiO_2-Schicht wird durch Oxidation des Siliziums erzeugt. Da die Abmessungen der Bauelemente ständig abnehmen, versucht man, auch die Isolationsschichten dünner zu machen, wobei sie natürlich bei den sehr hohen anliegenden elektrischen Feldern nicht durchschlagen dürfen. Für den Bauelementehersteller ist es deshalb wichtig zu wissen, wie diese Schichten herzustellen sind, und wie ihre Eigenschaften beeinflußt werden können.
Ein Teil der Wolterschen Forschungsarbeit ist der Frage nach der Bildung der Oxidschichten gewidment. Die Ergebnisse zeigen, daß die allgemein akzeptierten Ansichten über die katalysierende Rolle des Wassers im Oxidationsprozeß unzureichend sind. Wolters hat gezeigt, daß Wassermoleküle immer paarweise ionisiert werden ($2H_2O = H_3O^+ + OH^-$) und sich durch die wachsende Oxidschicht bewegen. Das führt einem besseren Verständnis der Oxidbildung.

Trapping

Durch diese Oxidschichten fließt immer eine gewisse Ladungsmenge als Leckstrom. Im allgemeinen ist das nicht weiter schädlich, aber was unerwünscht ist, ist die Tatsache, daß ein Teil dieser Ladung an Verunreinigungen haften bleibt. Diese Ladungen können die Steuerung der elektrischen Ströme beeinflussen. Als Folge davon können sich die Eigenschaften des Bauelementes verändern. Wolters hat diesen Trapping-Prozeß eingehend untersucht und gezeigt, daß eine an einer Störstelle haftende Ladung den Trapping-Prozeß in der unmittelbaren Nähe der Ladung verhindert.

Durchbruch

Die Arbeit hat außerdem gezeigt, daß der Leckstrom für die Lebensdauer der Isolierschicht als Isolierschicht von großer Bedeutung ist und damit auch für die Lebensdauer des Chips.
Es scheint, daß ein Durchschlag erfolgt, sobald eine bestimmte Ladungsmenge hindurchgeflossen ist. Die Schicht ermüdet sozusagen durch die Ladung, und schließlich erfolgt der Durchbruch.
Diese Erkenntnisse ermöglichen es, die Lebensdauer eines Chips vorherzubestimmen. Man muß dazu die Größe des Leckstromes und die Ladung, die für den Durchbruch erforderlich ist, ermitteln.
Natürlich haben diese Berechnungen für den Praktiker keine Bedeutung, weil die errechneten und tatsächlichen Lebenszeiten im Alltag wesentlich größer sind, als die Lebensdauer anderer Bauelemente. Für Einrichtungen aber, die einer unmittelbaren Wartung entzogen sind, z.B. Satelliten, Seekabelverstärker u.ä., sind sie aus Sicherheitsgründen von großer Bedeutung. D.S.

Vor nicht ganz zehn Jahren war die Digitaltechnik ein Spezialgebiet der Elektronik, das lediglich bestimmte Gebiete der Steuerungstechnik, der Meßtechnik oder die Datentechnik berührte. Inzwischen gibt es kaum noch ein Radio- oder Fernsehgerät, in dem die Digitaltechnik nicht eine wichtige Rolle spielen würde.
Leider hielt die Geschwindigkeit, mit der die Ausbildungspläne sich der Entwicklung anpaßten, nicht mit.
Diese Beitragsfolge will dem Praktiker Gelegenheit geben, sich in das Gebiet der Digitaltechnik einzuarbeiten.

Digitaltechnik für Radio- und Fernsehtechniker

Teil XXXV

Bei der in FT 4/86, Bild 8.11 vorgestellten Schaltung sind bei Phasengleichheit beider Eingangsspannungen die beiden Ausgangsspannungen Null **(Bild 8.12a).** Bei auftretender Phasenverschiebung beginnt einer der beiden Ausgänge zu pulsen. Eilt die Eingangsspannung U_2 der Eingangsspannung U_1 nach, so wird die Ausgangsspannung U_{A1} zur Pulsspannung, deren Impulsdauer mit zunehmender Phasenverschiebung ebenfalls zunimmt **(Bild 8.12b).**
Eilt die Eingangsspannung U_2 der Eingangsspannung U_1 dagegen voraus, so wird die Ausgangsspannung U_{A2} zur Pulsspannung, deren Impulsdauer mit zunehmender Phasenverschiebung zunimmt **(Bild 8.12c).**
Integriert man die beiden Ausgänge (z.B. mit RC-Gliedern oder Integratoren), so erhält man wieder Gleichspannungen, die mit zunehmender Phasenverschiebung ansteigen. Sie treten an verschiedenen Ausgängen auf, haben aber die gleiche

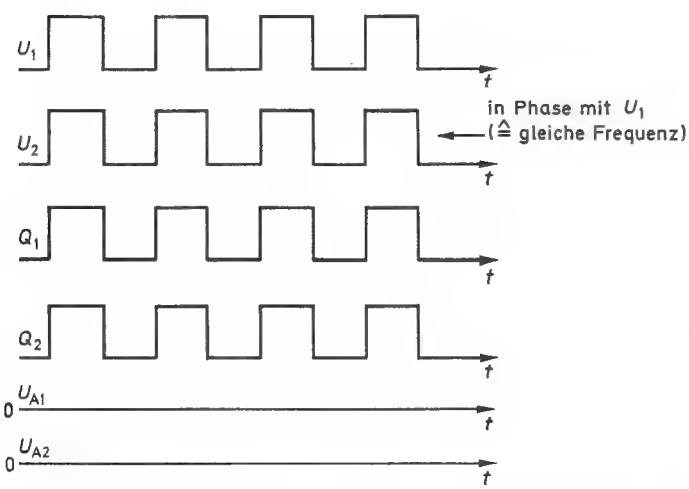


Bild 8.12a: Ausgangsspannungen der Schaltung nach Bild 8.11 bei Phasengleichheit der Eingangsspannungen

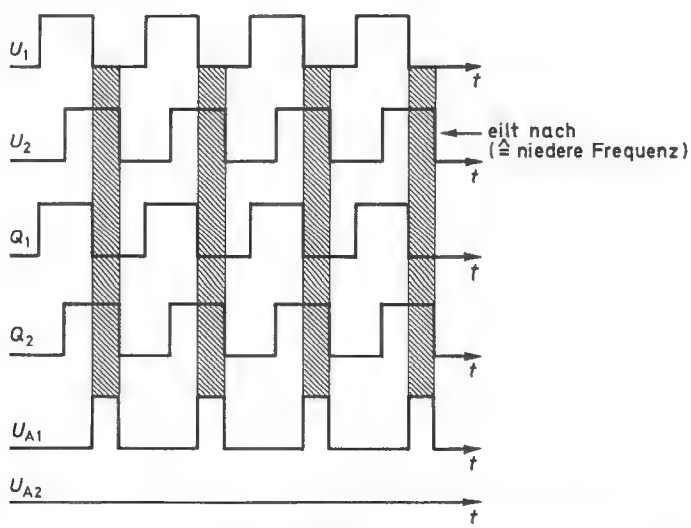


Bild 8.12b: Ausgangsspannungen der Schaltung nach Bild 8.11 bei nacheilender Spannung U_2

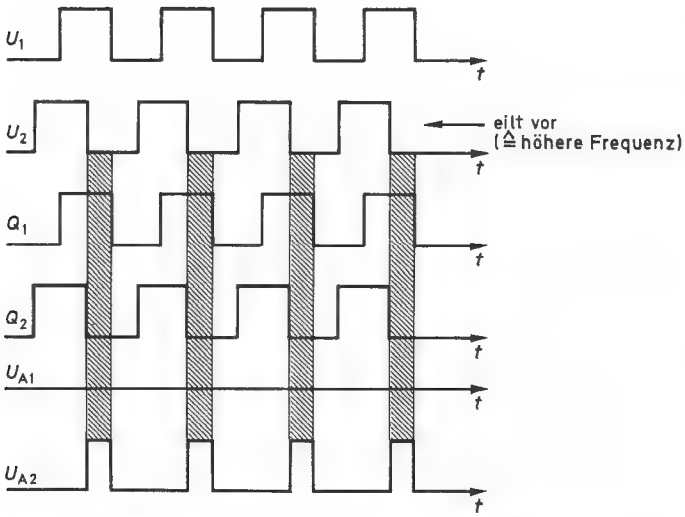


Bild 8.12c: Ausgangsspannungen der Schaltung nach Bild 8.11 bei voreilender Spannung U_2

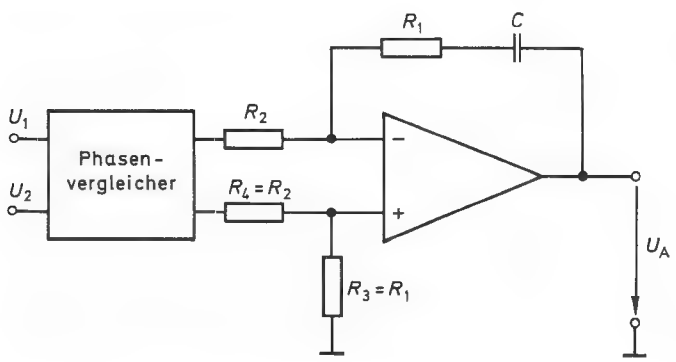


Bild 8.13: Umwandlung der Ausgangsimpulse eines Phasendetektors in eine phasenproportionale Gleichspannung

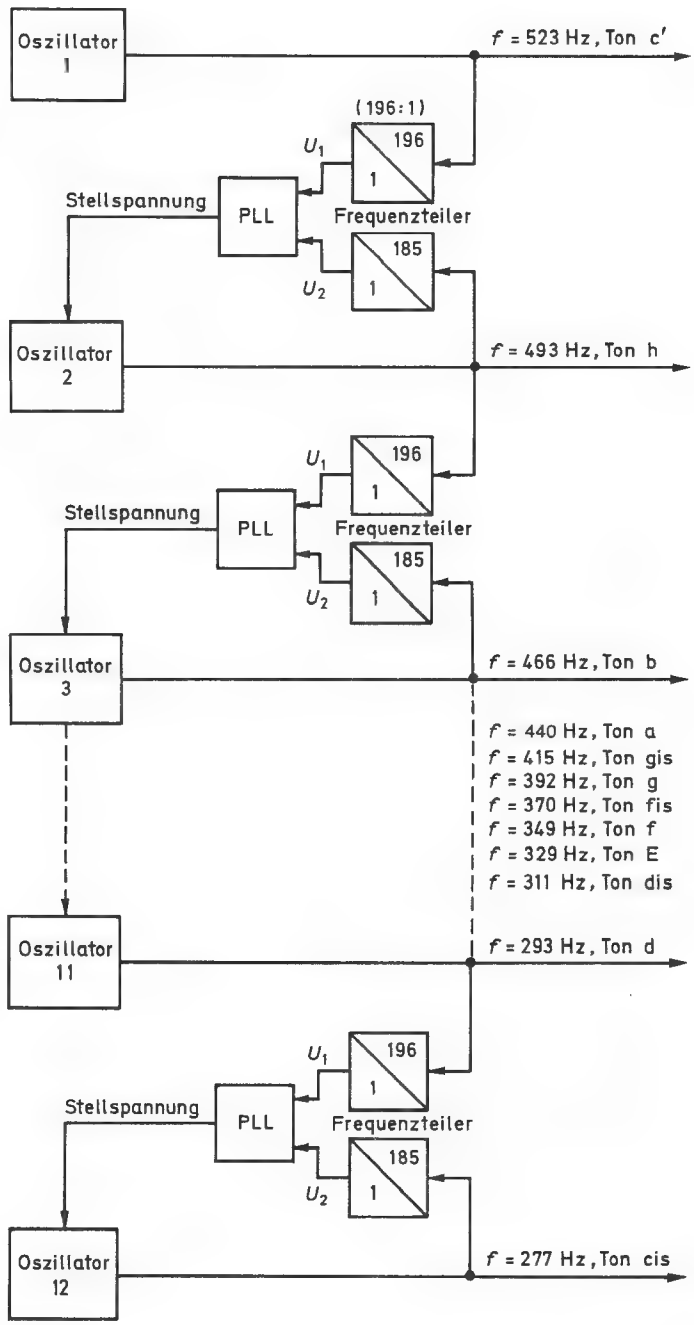


Bild 8.14: Anwendung der Phasenregelkreise in elektronischen Musikinstrumenten ▶

Polarität. Die invertierende Wirkung eines Operationsverstärkers wandelt die eine Spannung in eine negative um, sofern das zur Steuerung des Oszillators erforderlich ist **(Bild 8.13).** Damit ergibt sich die Kennlinie, wie sie in Bild 8.3 dargestellt wurde. Die lineare Abhängigkeit der Gleichspannung von der Phasenverschiebung besteht allerdings nur so lange, wie diese noch unterhalb 180° = π liegt. Bei größeren Phasenverschiebungen erhält man dagegen eine Gleichspannung, die sich proportional zur Differenzfrequenz verhält. Damit kann man die Frequenz des Oszillators in sehr weiten Bereichen verändern, sofern das dessen Steuereigenschaften zulassen.

Sobald sich die Frequenz der erzeugten Spannung der Frequenz der Vergleichsspannung nähert, rastet der Regelkreis ein und bringt den verbliebenen Phasenfehler auf Null.

8.3 Anwendung der PLL-Kreise in Musikinstrumenten

In Musikinstrumenten sollen für die wohltemperierte Tonskala zwei benachbarte Halbtöne ein Frequenzverhältnis von $\sqrt[12]{2}$ = 1,059463094 aufweisen. Dieser Wert läßt sich auch durch das Zahlenverhältnis 196/185 = 1,059459459 hinreichend genau darstellen. Mit zwei elektronischen Zählern (Frequenzteiler), von denen der eine bis 196 und der andere bis 185 zählt, kann das Frequenzverhältnis zwischen je zwei Halbtönen hergestellt werden.

Im **Bild 8.14** erzeugt der Oszillator 1 den Ton c (oberster Ton der Oktave). Der Oszillator 2 erzeugt den nächst niederen Halbton h. Die Schwingungen des Oszillators 1 werden im Verhältnis 196 : 1 herabgeteilt und einer PLL-Schaltung zugeführt. Die Schwingungen des Oszillators 2

werden nur im Verhältnis 185 : 1 herabgeteilt und in der PLL-Schaltung mit der Frequenz des Oszillators 1 verglichen. Stehen beide Frequenzen in genau dem geforderten Verhältnis zueinander, so haben die Ausgangsspannungen der beiden Frequenzteiler gleiche Frequenz und Phase. Die PLL-Schaltung liefert keine Stellspannung.
Weichen dagegen die beiden Frequenzen voneinander ab, so stellt die auftretende Ausgangsspannung der PLL-Schaltung den Oszillator 2 so nach, daß seine Frequenz wieder exakt

$$f_2 = f_1 \frac{185}{196} \text{ ist.}$$

Für die Erzeugung des nächst niederen Halbtones b teilt man den vorher erzeugten Ton wieder im Verhältnis 196 : 1 herab und vergleicht ihn mit 1 : 185 des b-Tongenerators usw.
Damit hat man die Gewähr, daß die einzelnen Oszillatoren zwangsläufig mit der richtigen Frequenz schwingen. Abgeglichen wird nur der Oszillator 1. Damit lassen sich solche Instrumente sehr leicht stimmen.

8.4 Anwendung der PLL-Kreise in Funkgeräten

Funkgeräte besitzen erst dann einen gewissen Gebrauchswert, wenn sie mehrere Kanäle aufweisen. Jeder Kanal muß mit mindestens einem Quarz bestückt sein, um die Konstanz der Sendefrequenz zu gerantieren. Dieser Aufwand läßt sich ebenfalls wieder mit einer Phasenregelschleife verringern. Das **Bild 8.15** zeigt den Schaltungsvorschlag für ein CB-Funkgerät, der mit einer integrierten Schaltung bestückt ist. Die genaue Vergleichsfrequenz von 1,28 MHz liefert der Quarzoszillator. Sie wird innerhalb der integrierten Schaltung auf

$$f_2 = \frac{f_1}{1024} = \frac{1{,}28 \cdot 10^6\,\text{Hz}}{1024} = 1{,}25\ \text{kHz}$$

herabgeteilt und in bekannter Weise der Phasenvergleichsstufe PLL zugeführt.
Die Frequenz des Oszillators wird außerhalb der IC zunächst 4 : 1 fest herabgeteilt. Der nächste Frequenzteiler ist zwischen 15 : 1 und 16 : 1 umschaltbar (Vorteiler). Das Umschaltsignal erhält er vom programmierbaren Frequenzteiler im integrierten Baustein. Die Oszillatorfrequenz ergibt sich aus den verschiedenen Teilerverhältnissen wie folgt:

$$f_0 = (4 \cdot a + 60 \cdot b) \cdot 1{,}25 \cdot 10^3\,\text{Hz}$$

Darin ist a das Teilerverhältnis des Teils A im programmierbaren Frequenzteiler und b das Teilerverhältnis des Teils B im programmierbaren Frequenzteiler.

Beispiel
Teilerverhältnis a = 126, Teilerverhältnis b = 353. Sendefrequenz:

$$\begin{aligned} f_0 &= (4 \cdot a + 60 \cdot b) \cdot 12{,}5 \cdot 10^3\,\text{Hz} \\ &= (4 \cdot 126 + 60 \cdot 353) \cdot 1{,}25\ \text{kHz} \\ &= 27\,105\ \text{kHz} \end{aligned}$$

Die Teilerverhältnisse für die übrigen Kanäle gehen aus **Tabelle 8.4** hervor:
Zu beachten ist, daß es sich dabei um die Sendefrequenzen (bzw. die Empfangsfrequenzen) handelt. Da die Oszillatorfrequenzen bei Empfang um den Betrag der Zwischenfrequenz (455 kHz) kleiner als die Empfangsfrequenzen liegen müssen, kommen bei Empfang die in Klammern stehenden Teilerverhältnisse zur Wirkung. Für den Kanal 14 wird dann zum Beispiel eine Oszillatorfrequenz von

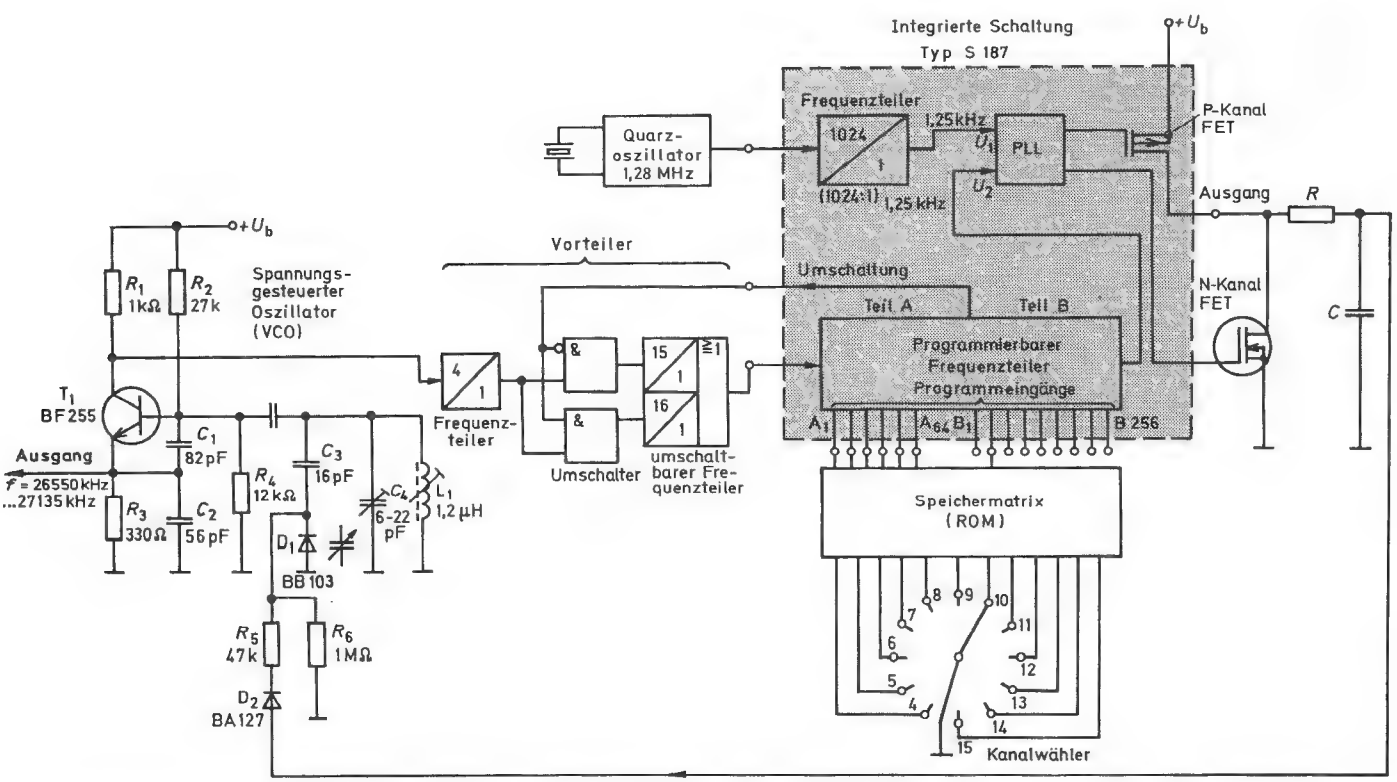


Bild 8.15: Mehrkanal-CB-Funkgeräte kommen bei Verwendung des Phasenregelkreises mit nur einem Quarz aus (Schaltungsvorschlag nach Siemens-Unterlagen)

Bild 8.16: Digitale Tunerabstimmung für Fernsehgeräte mit Phasenregelkreis ▶

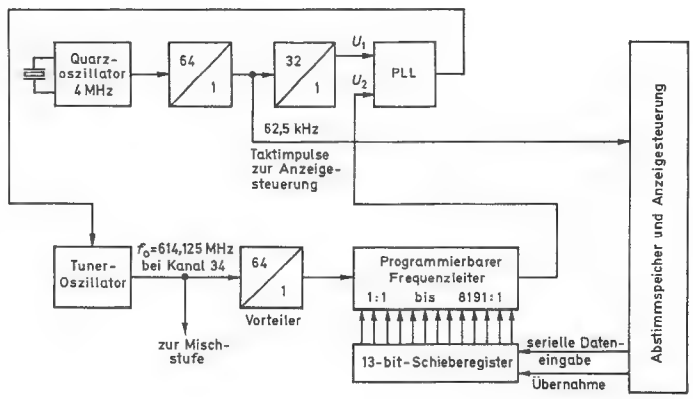
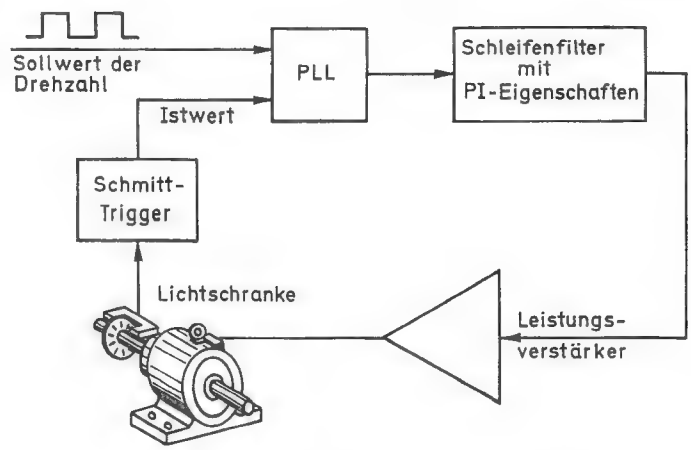


Tabelle 8.4: Teilerverhältnisse und Frequenzen bei dem PLL-Oszillator

Kanal	Frequenz	Teilerverhältnis a	b	Teilerverhältnis a bei Empfang
4	27 025 kHz	110	353	(19)
5	27 035 kHz	112	353	(21)
6	27 045 kHz	114	353	(23)
7	27 055 kHz	116	353	(25)
8	27 065 kHz	118	353	(27)
9	27 075 kHz	120	353	(29)
10	27 085 kHz	122	353	(31)
11	27 095 kHz	124	353	(33)
12	27 105 kHz	126	353	(35)
13	27 115 kHz	128	353	(37)
14	27 125 kHz	100	355	(39) (b=353)
15	27 135 kHz	102	355	(41) (b=353)

Bild 8.17: Drehzahlregelung von Gleichstrom-Nebenschlußmotoren mit Phasenregelkreis ▶



$$f_{0e} = (4 \cdot a + 60 \cdot b) \cdot 1{,}25 \cdot 10^3\,\text{Hz}$$
$$= (4 \cdot 39 + 60 \cdot 353) \cdot 1250\,\text{Hz} = 26\,670\,\text{kHz}$$

erzeugt. Addiert man die Zwischenfrequenzen hinzu, so erhält man die Sendefrequenz des Kanals:

$$f_{0s} = f_{0e} + Zf = 26\,670\,\text{kHz} + 455\,\text{kHz} = 27\,125\,\text{kHz}$$

8.5 Anwendung der PLL-Kreise zur Empfängerabstimmung

Auf gleiche Weise werden heute auch Fernsehempfänger abgestimmt. Das **Bild 8.16** zeigt die Blockschaltung einer solchen Abstimmeinheit. Als Vergleichsoszillator dient wieder ein Quarzoszillator, der 4 MHz liefert. Diese werden in einem ersten Teiler auf $4 \cdot 10^6$ Hz : 64 = 62 500 Hz herabgeteilt. Diese Frequenz wird nur als Taktfrequenz für den geordneten Datenaustausch zwischen Abstimmspeicher, Steuerschaltung und dem programmierbaren Frequenzteiler verwendet.

Nachdem sie nochmals auf 62 500 : 32 = 1953 Hz herabgeteilt wurde, steht sie als Vergleichsfrequenz für die Phasenregelschaltung PLL zur Verfügung.

Die Frequenz des Tuneroszillators ist hier außerordentlich hoch. Sie wird in einem trägheitslosen Vorteiler zunächst im Verhältnis 64 : 1 herabgeteilt. Im Fernsehkanal 34 stehen dann am Ausgang des Vorteilers

$$f_2 = \frac{f_1}{64} = \frac{614\,125\,\text{kHz}}{64} = 9595{,}7\,\text{kHz}$$

zur Verfügung. Damit diese Frequenz auch erhalten bleibt, muß der programmierbare Frequenzteiler von dem Schieberegister auf ein Teilerverhältnis von 4913 eingestellt sein. In diesem Falle liegt auch am zweiten Eingang der Phasenregelschaltung eine Frequenz von 1953 Hz. Ihre Ausgangsspannung ist Null, und der Tuneroszillator wird auf dieser eingestellten Frequenz festgehalten.

Das Schieberegister wandelt die seriell aus dem Abstimmspeicher eingegebenen Daten in Paralleldaten um, die dem programmierbaren Frequenzteiler sein Teilerverhältnis vermitteln. An anderer Stelle werden diese Daten für die Kanalanzeige, den Suchlauf oder sonstige Steuerfunktionen mit verwendet.

8.6 Anwendung der PLL-Kreise in der Antriebstechnik

Auch für die genaue Drehzahlsteuerung von Elektromotoren, z.B. in Plattenspielern, sind Phasenregelkreise unentbehrlich geworden. Vor allem dann, wenn die Drehzahlen mehrerer Motoren in ganz bestimmten festen Verhältnissen zueinander stehen müssen (z.B. in Walzwerken oder der Papierindustrie, geht es ohne PLL kaum noch).

Der Motor übernimmt hier die Rolle des spannungsgesteuerten Oszillators, dessen Drehzahl der Frequenz entspricht. Abgenommen wird sie über einen Impulsgeber, der wie in **Bild 8.17** optisch oder aber auch elektromagnetisch arbeiten kann. Ein Schmitt-Trigger sorgt für makellose Rechteckform, die in dem Phasendetektor PLL mit der Phasenlage einer Vergleichsspannung verglichen wird. Es kann dies die Ausgangsspannung eines Pulsgenerators sein. Allerdings muß dessen Frequenz mit der Anzahl der im Impulsgeber vorhandenen Schlitze multipliziert werden. Grundsätzlich läßt sich zwischen Phasenregelstufe und Schmitt-Trigger auch ein Frequenzteiler einfügen, dessen Teilerverhältnis gleich der Anzahl der Schlitze pro Umdrehung sein muß. In diesem Falle wäre die Drehzahl gleich der Frequenz des Sollwertes.

Sollen mehrere Motoren drehzahlmäßig starr aneinander gekoppelt werden, so verwendet man den Istwert des Motors 1 gleichzeitig als Sollwert für den Motor 2, dessen Istwert wieder als Sollwert für den Motor 3 usw. **(Bild 8.18).** Die Drehzahlen der einzelnen Motoren stehen dann in bestimmten festen Verhältnissen zueinander.

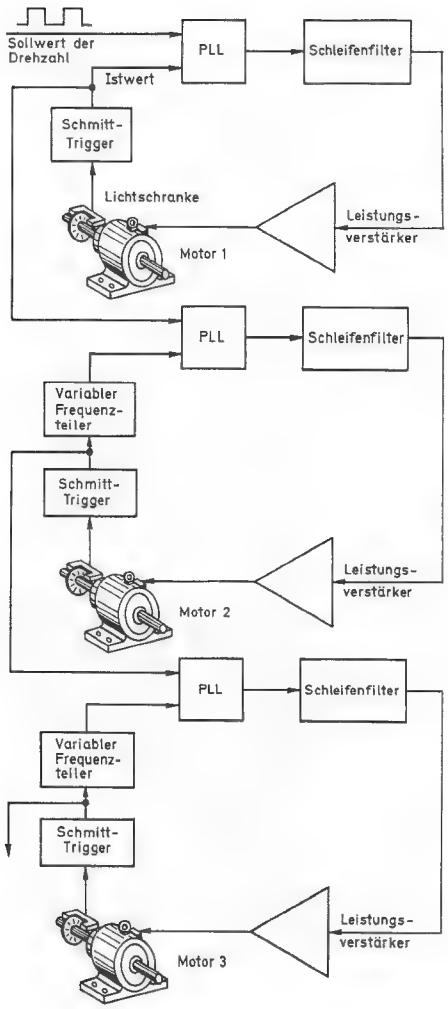


Bild 8.18: Kopplung mehrerer Motordrehzahlen über Phasenregelschleifen

9.0 Digitalstellglieder (Aktuatoren)

Je weiter die Digitaltechnik in Steuerungs- und Regelungseinrichtungen eindrang, um so größer wurde auch der Bedarf an präzisen mechanischen Stellern, deren Drehbewegung den digitalen Informationen genau folgt. Das wichtigste dieser Stellglieder ist der Schrittmotor.
Mit ihm hat man ein Bauelement in der Hand, das z.B. im Werkzeugmaschinenbau zur Positionssteuerung, im Schiffsbau zur Ruderverstellung, in modernen Schreibautomaten zur Typenradeinstellung oder im Uhrenbau als Zeigerantrieb die gestellten Forderungen erfüllt.

9.1 Aufbau von Schrittmotoren

Schrittmotoren entsprechen in ihrem Aufbau und ihrer Wirkungsweise den Synchronmotoren. Innerhalb eines aus vier Spulen bestehenden Statorfeldes ist ein Permanentmagnet als Rotor drehbar gelagert. Hier wird von diesem, im Gegensatz zu den Synchronmotoren, aber keine konstante Winkelgeschwindigkeit, sondern ein festgelegter konstanter Winkel verlangt, sobald er mit einem geeigneten digitalen Signal gesteuert wird.
Die Drehbewegung kommt dadurch zustande, daß man den Statorspulen in geeigneter Reihenfolge Impulse zuführt. Das kann entweder mit mechanischen Schaltern (**Bild 9.1**) oder mit elektronischen Kippschaltungen geschehen, die als Binärzähler geschaltet sind.

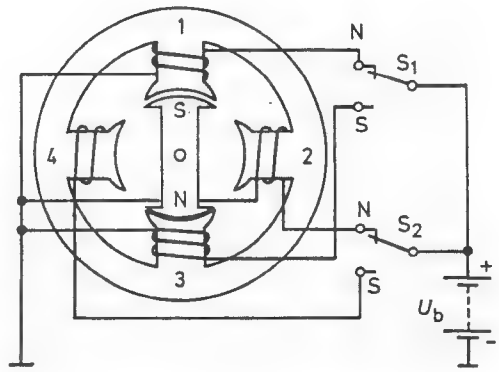


Bild 9.1: Prinzipieller Aufbau eines Schrittmotors und seine Steuerung mit mechanischen Schaltern

Drehrichtung im Uhrzeigersinn			Drehrichtung entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn		
Schalterstellung		Position des Rotorsüdpols	Schalterstellung		Position des Rotorsüdpols
S1	S2		S1	S2	
N	N	1–2	N	N	1–2
S	N	2–3	N	S	4–1
S	S	3–4	S	S	3–4
N	S	4–1	S	N	2–3
N	N	1–2	N	N	1–2

Tabelle 9.1: Abhängigkeit der Rotorposition eines Schrittmotors von der Schaltfolge des Steuersignals

Geht man davon aus, daß in Bild 9.1 die beiden Schalter in der Stellung N stehen, so wird sich der Südpol des Rotors aus der eingezeichneten Position in eine Position bewegen, die zwischen 1 und 2 liegt. Er bleibt dort so lange stehen, bis der Schalter S1 in die Stellung S geschaltet wird. In dem Moment bewegt sich der Rotorsüdpol in eine Position, die zwischen 2 und 3 liegt.
Wird anschließend der Schalter S2 in Stellung S gebracht, so gelangt der Rotor in eine Stellung zwischen Position 3 und 4 usw. Ändert man die Reihenfolge der Schalterbewegungen, indem man z.B. zu Beginn anstelle des Schalters S1 den Schalter S2 in die Stellung S bringt, so gelangt der Südpol des Rotors in eine Stellung zwischen Position 1 und 4. Damit kann die Drehrichtung umgekehrt werden. Die Rotorstellung in Abhängigkeit von den Schalterstellungen geht aus der **Tabelle 9.1** hervor.

(wird fortgesetzt)

Besser fernsehen auf 23 GHz?

Auf der letzten „Wellenkonferenz" (WARC) für Satelliten in Genf haben die europäischen Rundfunkanstalten erstmals versucht, ein Frequenzband bei 23 000 Megahertz den Ausstrahlungen direkter Rundfunksatelliten zu reservieren. Der Vorstoß gilt der Vorbereitung eines hochauflösenden Fernsehens mit verdoppelter Zeilenzahl im Bildformat 3:5 (heute 3:4) für die Fernmelderegion 1, die Europa und Nordafrika umfaßt.
Diese verbesserten Fernsehverfahren, deren Auflösung an die üblicher Filmkopien für Kinos heranreicht, lassen sich in dem für direkte Rundfunksatelliten vorgesehenen Band um 12 GHz nicht unterbringen, da sie bis zu 27 MHz Bandbreite erfordern. Heutige Fernsehkanäle sind aber je nach Norm nur 7 bis 8 MHz breit. Selbst nach der Kompression der Fernsehsignale benötigt das hochauflösende Fernsehen zwei benachbarte und zusammengelegte Fernsehkanäle heutiger Technik.

Werkzeuge für die Werkstatt

Überall Löten – ohne Kabel

Die Service-Probleme „im Freien" und an Geräten, in deren Nähe kein Netzanschluß für den Lötkolben vorhanden sind, häufen sich.
Zudem stellt auch der Service-Elektroniker höhere Anforderungen an den Lötkolben: Die Spitzen-Temperatur soll steuerbar sein, schneller Temperaturnachschub ist wichtig – besonders bei Arbeiten im Freien und bei kühlen Temperaturen.
Für diese Problemfälle empfiehlt Weller jetzt den mit Gas betriebenen regelbaren Lötkolben Pyropen-Cordless **(Bild 1).** Der Griff des Lötkolbens dient als Energie-Reservoir und ist für einen 3-Stunden-Betrieb ausreichend.

Bild 1: Gasbetriebene Lötgeräte zum Weich- und Hartlöten (Cooper Tools-Pressebild)

Die Weichlöttemperatur kann von ca. 200 °C – ca. 550 °C gewählt werden. Lieferbar sind 15 verschiedene „Longlife"-Lötspitzen in verschiedenen Formen und Abmessungen.
Für Hartlötarbeiten (bis zu 1300 °C) oder Heißluftarbeiten (bis zu 700 °C) wird das Gerät mit wenigen Handgriffen umgerüstet.
Interessant ist die Tatsache, daß Weichlöt- und Heißluftarbeiten ohne eine offene Flamme durchgeführt werden. Ein vorgewärmter Katalysator sorgt für die Erzeugung der gewünschten Temperatur. Die Leistungsabgabe des Weller Pyropen entspricht je nach Justierung dem eines konventionellen Lötkolbens mit 50–100 Watt.
Das PYROPEN deckt mit seinen vielseitigen Eigenschaften das Spektrum vieler Lötgeräte ab: von Lötarbeiten auf der Leiterplatte bis zu Masse-Lötstellen an Gehäusen, von der Lötstelle in der Ampelsteuerung auf der Autobahnbrücke bis zu Lötarbeiten an Antennen in windiger Höhe **(Bild 2).**

Bild 2: Einsatz des Pyropen-Cordless in luftiger Höhe

Hilfsmittel und Zubehör

Videoband-Klebe-Sets

Viele Video-Benutzer haben Schwierigkeiten mit gerissenen Videobändern. Für sie gibt es jetzt praktische Klebesets von Tonacord.
TM-78 Profi-Klebe- + Reparatur-Set mit großer Klebeschiene und Platz für die 2 Bandspulen.
TM-156 Hobby-Video-Klebe-Set.
Beim Ankleben nach der Gebrauchsanweisung verursacht die Klebung keine Schwierigkeiten mit der Kopftrommel. Das reparierte Band läßt sich dann auch wieder auf eine neue Cassette kopieren. Die reparierte verbleibt im Archiv. So kommt die Video-Kopftrommel beim Kopiervorgang nur einmal mit der Klebestelle in Berührung!
Ebenso praktisch ist von Tonacord ein Poster mit einer Checkliste, die man bei Störungen in HiFi-Anlagen zu Rate ziehen kann. Sie wird über Fachbetriebe ausgeliefert.

Miniatur-Klemmprüfspitzen

Für die Messung in Niederspannungsanlagen bietet Maag Technic Miniaturprüfspitzen unter der Bezeichnung „Miniclip" an **(Bild 1).** Sie sind klein und handlich zur Prüfung auf engstem Raum und speziell für integrierte Schaltungen geeignet. Daneben besitzen sie folgende Vorteile:
- Die Adlernase verhindert ein Abgleiten von der Prüfstelle.
- Hochwertige, auf den Pinzettenschenkeln eingebrannte Epoxidharzisolierung bis einschließlich vorderster Spitze, der sogenannten Adlernase.
- Vollisolierte Klemmprüfspitze und Abgreifklemme zugleich.

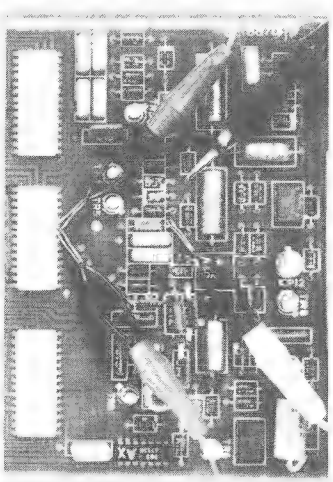


Bild 1: Miniatur-Klemmprüfspitzen Miniclip (maagtechnic-Pressebild)

Funktion

Die unter Federdruck stehenden Spitzen sind im Ruhestand geschlossen und öffnen sich beim Zusammendrücken der Schenkel, um die gewünschte Prüfstelle zu kontaktieren.

Schweißgerät in der Tasche

Dieses unscheinbare Lötgerät von Kager sieht wie ein Feuerzeug aus, hat aber eine Leistung eines Löt/Schweißgerätes bis ca. 1300 °C. Eine feine, einstellbare Flamme macht ein Löten, Schweißen, Erwärmen, Einbrennen etc. auf einfache Weise möglich.

Bild 1: Immerhin 1300 °C produziert das winzige Löt/Schweißgerät (Kager-Pressebild)

Der ideale Mikro-Brenner also für Labor- und Servicearbeiten.
Butangas für ca. 80 min kontinuierliche Brenndauer befindet sich im Handgriff. Nachfüllbar ist dieses Gerät mit handelsüblichen Butangas-Feuerzeug-Patronen.
Einfach Gasfluß-Regulierungsknopf aufdrehen und anzünden. Der Flammenstrahl läßt sich über eine Luftzufuhr-Regulierungsschraube in einer scharfen oder weichen Flamme verändern.
Dieses, in der Bedienung einfache und problemlose Mikro-Brenner-Gerät ist preiswert (empfohlener Verbraucherpreis ca. DM 78,–) und dürfte eigentlich in keiner Service-Werkstatt fehlen.

Neuheiten für die Optoelektronik

Optisches Empfangs-Modul für hohe Bitraten

Im Weitverkehrsnetz setzt die Deutsche Bundespost bei Erweiterungen konsequent die Lichtwellenleitertechnik ein. Vornehmlich hierfür schuf Siemens das Optische Empfangs-Modul OEM 1300/140, das zur Übertragung von digitalen optischen Signalen hoher Bitrate besonders geeignet ist **(Bild 1).**

Das neue Modul enthält eine InGaAs-Fotodiode, die ihre maximale Empfindlichkeit im Wellenlängenbereich zwischen 1300 nm und 1500 nm hat. Bei diesen Wellenlängen haben Quarzglasfasern geringe Dämpfungs- und Dispersionswerte. Die hohe Empfindlichkeit und die niedrigen Rauschwerte des OEM 1300/140 konnten nur dadurch erreicht werden, daß der Fotodiode ein rauscharmer Hochimpedanz-Verstärker (mit GaAs-FET) nachgeschaltet wurde. Die LWL-Anschlußfaser („pig-tail") ist mit einem Hartmetallstecker hoher Präzision versehen, der zur Ankoppelung von Singlemode- oder Multimodefasern geeignet ist. Die Schrittgeschwindigkeit kann bis zu 170 MBaud betragen.

Bild 1: 170 MBAUD über Lichtwellenleiter mit einem neuen Empfangs-Modul (Siemens-Pressebild)

Neuer Empfänger für faseroptische Übertragungsstrecken

Auf der Empfangsseite von Glasfaser-Übertragungsstrekken ist es wünschenswert, impedanz-gewandelte und vorverstärkte Signale zur Verfügung zu haben.

TELEFUNKEN electronic hat dafür einen hybrid-integrierten Empfänger (S 243 P) entwikkelt **(Bild 1).** Das Bauelement liefert eine Signal-Konversion mit einer Empfindlichkeit von 10 mV pro 1 µW empfangener optischer Signalleistung. Der Empfänger hat eine Bandbreite von 50 MHz und einen Signalrauschabstand von 50 dB.

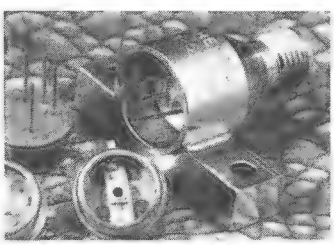


Bild 1: Transimpedanzverstärker für Glasfaserübertragungsstrecken (Telefunken-Pressebild)

Das Anwendungsgebiet reicht von industrieller Daten- und Fernsehübertragung bis hin zu Datenbus-Systemen für anspruchsvolle Anwendungen im Verkehrs-, Marine- und Avionikbereich.

Hinweise auf neue Produkte

LCD-Farbfernseher mit drei Zoll Diagonale

Mit dem Taschen-Farbfernsehgerät zeigt Panasonic, daß es gelungen ist, mit der Liquid Cristal Technik eine Farbbildqualität zu erreichen, die derjenigen von Katodenstrahlröhren ebenbürtig ist. Dies wird durch ein aktives Matrixsystem mit Dünnfilm-Transistortechnik erreicht. Je ein Transistor für jeden der 89 280 Bildpunkte (240 × 372 Pixel) erlaubt Veränderungen von Farbton und -intensität. Als zusätzliche Innovationen verwendet der LCD-Fernseher besondere Farbfilter, eine Dreiecksanordnung von rot, grün und blau sowie eine Schwarz-Matrix, durch die Kontrast und Bildqualität erheblich verbessert werden.

Der Farbbildschirm hat eine Diagonale von 7,6 cm. Der gesamte Taschenfernseher mißt nur 16,3 × 9 cm bei einer Dikke von 2,2 cm und hat ein Gewicht von 430 g **(Bild 1).** Da er zudem über Audio- und Videoeingang verfügt, ist er nicht nur ein handlicher Reisefernseher, sondern auch ein Monitor für den Videofilmer.

Bild 1: 430 g und Taschenbuchgröße – der neue LCD-Farbfernseher (Panasonic-Pressebild)

Der 6 × 4,6 cm große Bildschirm gibt bei Tageslicht oder mit der eingebauten Fluoreszenzlampe ein klares Bild mit einem weiten Betrachtungswinkel von 40° horizontal und 30° vertikal. Zur Tonwiedergabe hat der CT-301 einen eingebauten Lautsprecher (Durchmesser 36 mm) und einen Kopfhöreranschluß. Mit Batterien läuft er fünfeinhalb Stunden, ist aber auch mit Ni-Cd-Akkus, vom Bordnetz oder mit einem Netzadapter zu betreiben.

Ein Fotokopierer, der in die Hand paßt

KX-Z40C heißt ein Taschenfotokopierer von Panasonic, der nur das kopiert, was man gerade braucht. Er ist ideal geeignet, um kleine Informationen vor Ort zu kopieren, wie z.B. Auszüge aus Telefonbüchern, Adressenlisten oder Preislisten, Katalogen und Verzeichnissen. Der Lesekopf des Gerätes wird über die gewünschte Vorlage geführt, ein CCD-Sensor liest sie, speichert und digitalisiert das Bild, und ausgedruckt wird auf einem 4 cm breiten Thermopapierstreifen **(Bild 1).** Der Reisekopierer ist also wartungsfrei, lediglich die Papierrolle, die 10 m lang ist, muß ausgewechselt werden. Ohne Vorwärmzeit ist er sofort betriebsbereit. Aufgrund der Auflösung des Thermo-Kopiersystems von 7,6 Punkten/mm können selbst kleine Buchstaben und Zahlen in Tageszeitungen exakt kopiert werden.

Das Gerät wird über einen Akku betrieben, der nach 20 min Gebrauch wieder aufgeladen werden muß.

Bild 1: Schnell kopieren auf Reisen? Mit dem Taschenkopierer KX-Z40C kein Problem (Panasonic-Pressebild)

Das Jubiläums-Angebot.

WIR SCHENKEN IHNEN

Klang der Stimme vollkommen erzeugt

Ein in Frankreich entwickelter Sprachsynthesizer macht Ansagen, die hundertprozentig der menschlichen Stimme entsprechen.

Die Stimmeinheit UV15-12 **(Bild 1)** ist ein Gerät zur automatischen Stimmverarbeitung und kann, ausgehend von einem numerischen in statischen Speichern gespeicherten Wortschatz, in allen Sprachen Ansagen mit einer Höchstdauer von 192 s ausgeben. Durch die Verwendung statischer Speicher ohne jeden Lesemechanismus oder Magnetträger wird eine gleichbleibende Qualität der Stimmwiedergabe gewährleistet, bei der Klang und Melodie der Stimme vollkommen erhalten bleiben, ohne daß Bedienpersonen oder sonstige Wartung erforderlich wäre.

Das Gerät kann u.a. für automatische Durchsagen verwendet werden (Bahnhöfe, Untergrundstationen, Flughäfen, im Busverkehr, in Läden usw.) wie auch für Sicherheitszwekke (Alarmdurchsagen, Verhaltensanweisungen in Fabriken, Läden, Hochhäusern). Aufgrund der verwendeten Pulscode-Modulation ist es direkt mit den Telefonnetzen kompatibel und kann daher auch hier Ansagen durchgeben.

Aktive und passive Schnittstellen ermöglichen die Verwaltung der Warteschlangen (Wiedergabe der gespeicherten Ansagen in chronologischer Reihenfolge), der relativen oder absoluten Prioritäten (mit einer Prioritätsnummer versehene aufgenommene Nachrichten bzw. Unterbrechung der gerade anstehenden Durchsage), die Mischung mit Hintergrundmusik.

Die Baukastenkonstruktion ermöglicht die Anpassung an viele Gegebenheiten.

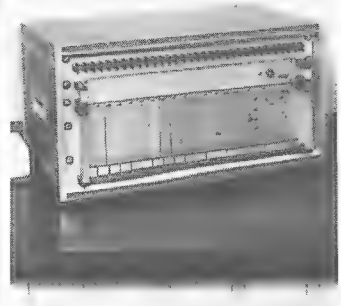


Bild 1: Dieser Sprachsynthesizer liefert Ansagen, die hundertprozentig der menschlichen Stimme entsprechen
(Silec-Pressebild)

Neue Bauelemente

Schnelles Video-Schieberegister

Mit einer Taktfrequenz von 200 MHz ist der Am8177 das schnellste Video-Schieberegister, das heute angeboten wird. Der abgekürzt als VDR (Video Data Serializer) bezeichnete Chip bildet die ideale Bestückung für schnelle bitmaskierte Grafiksysteme und unterstützt Wortbreiten in ganzzahligen Vielfachen von 16 Bit. Der Am8177 gehört zu einer von Advanced Micro Devices ständig erweiterten Familie von Grafikprodukten, die auf Systemebene eine leistungsfähige Problemlösung für anspruchsvolle Bildschirmdarstellungen bietet.

Um eine möglichst einfache Schnittstelle zur Bitmaske zu erzielen, sind die parallelen Dateneingänge TTL-kompatibel. Die Takterzeugung und die Steuerung des Serialisierers dagegen sind in ECL-Technik ausgeführt, um die für hochauflösende Darstellungen erforderlichen hohen Pixelraten zu erzielen.

Zwischen den parallelen Dateneingängen und dem Schieberegister sind Zwischenspeicher angeordnet, so daß ohne Einfluß auf die Inhalte des

Schieberegisters bereits das jeweils folgende Wort aus dem RAM eingelesen werden kann. So dienen die Schieberegister der zeitlichen Entkopplung zwischen dem Bildspeicher und dem Serialisierer.

Hochleistungs-ABC-Klystron für UHF-Fernsehsender

Der zu besserem Wirkungsgrad führende ABC-Betrieb (Annular Beam Control) wird mit dem neuen Valvo Klystron YK1265 jetzt bis zu einer Leistung von 64 kW möglich. Es ist über den gesamten UHF-Bereich (470 ... 860 MHz) abstimmbar **(Bild 1).** Das war bisher mit einem Klystron nicht möglich.

Die neue Röhre hat eine Verstärkung von 38 dB und einen Basiswirkungsgrad bis 47,5%. Abhängig von der durch die Bildmodulation gesteuerten Schaltung kann der Wirkungsgrad auf mehr als 65% verbessert werden.

Abgestimmt wird das YK1265 mit Hilfe von vier externen Resonatoren. Es besitzt elektromagnetische Fokussierung und eine hochstabile Vorratskatode für lange Betriebslebensdauer. Die Strahlspannung liegt zwischen 24,5 und 26,5 kV, der Katodenstrom zwischen 5,0 und 6,1 A.

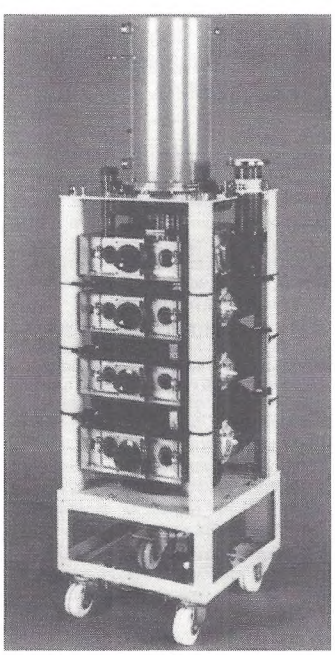


Bild 1: 64 kW im UHF-Bereich mit dem ABC-Klystron
(Valvo-Pressebild)

Dreibeinige Hall-Schalter

Für kontaktlose Schalter, Drehzahlaufnehmer, Winkelgeber, Positionsmelder und kollektorlose Motoren stellt Siemens integrierte Hall-Schalter für verschiedene Anwendungen her. Die Schaltungen sind in einem neuartigen Miniatur-Flachgehäuse (4,65 × 4,65 × 1,55 mm) mit drei Anschlüssen untergebracht, die Länge der Anschlüsse beträgt 15 mm **(Bild 1).**

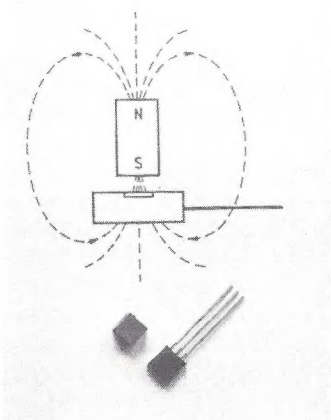


Bild 1: Hall-Schalter für berührungslose Auslösung
(Siemens-Pressebild)

Die Bausteine TLE 4901/TLB 4902 schalten mit Magnetfeldern wechselnder Polarität, während der TLE 4903 mit unipolarem Magnetfeld schaltet. Einigen wird Kfz-Tauglichkeit bescheinigt. Sie verfügen durch integrierten Schutz über eine hohe Störsicherheit. Die Schaltschwellen sind eng toleriert. Der Temperaturbereich geht von −30 bis +130 °C. der TLB 4902 ist eine Variante für „low-cost"-Anwendungen mit einem Temperaturbereich von 0 bis 70 °C.

Szombath & Zürrer ASW/Zürich

Das neue Jubiläums-Angebot.

3200 ~~1500~~ DM

Bis zum 31. Mai 1986 profitieren Sie von unserem Jubilier-Preis von DM 23800.– statt DM 27 000.– für den kompletten Funkmeßplatz 2955 zur Überprüfung und zum Service von Funksprechgeräten ■

Der mobile 2955 bietet standardmässig wesentlich intelligenteren Anwendernutzen als herkömmliche Geräte. Denn das völlig neue Entwicklungskonzept wurde darauf ausgelegt, selbst unter härtesten Einsatzbedingungen umfangreiche und präzise Messungen an A.M.- und F.M.-Funksprechgeräten durchzuführen, die Daten auf einem informativ aufgebauten Bildschirminhalt klar und deutlich darzustellen und gleichzeitig höchsten Bedienungskomfort zu gewähren ■

marconi messtechnik
50 JAHRE

Jubiläums-Bon.

☐ 3200 DM lasse ich mir gerne schenken. Senden Sie mir den 2955 zum Preis von DM 23 800.– statt DM 27 000.–.
☐ Ich möchte vorerst mehr Informationen über Ihren 2955.
☐ Ich möchte den 2955 während einer Woche unverbindlich ausprobieren.
☐ Bitte rufen Sie mich zwecks Vereinbarung eines Demonstrationstermins an.

Name/Vorname
Firma
Adresse
PLZ/Ort
Telefon

Marconi Messtechnik GmbH,
Landsberger-Straße 65, 8034 Germering. Telefon 089/84 93 60.

Besprechungen neuer Bücher

Kleines Lexikon der Industrierobotertechnik von Dr. Ing. Stefan Hesse; 68 Seiten mit 75 Abbildungen und vier Tafeln; erschienen im Dr. Alfred Hüthig-Verlag Heidelberg; ISBN 3-7785-0957-8; Preis DM 16,80.

Durch die rasche Entwicklung der Robotertechnik und dem zunehmenden Einsatz von Industrierobotern bei der Fertigung von Maschinen, Kraftwagen und Geräten hat dieser Zweig ein Eigenleben mit eigenständigem Vokabular entwickelt. Der Autor hat nun den Versuch gemacht, häufig verwendete Fachbegriffe in knapper Form zu erläutern; und das ist ihm auch gut gelungen! Die Gefahr einer solchen Veröffentlichung liegt in der stürmischen Entwicklung der Technik, die stetig neue Begriffe hervorbringt, so daß so ein Werk schnell unvollständig werden kann. Neben roboterspezifischen Termini sind auch solche aufgeführt, die aus anderen technischen Randgebieten stammen, aber aus der Robotertechnik nicht mehr wegzudenken sind. Wer mit Industrierobotern arbeitet, sich mit ihrem Einsatz beschäftigt oder wer sich auf eine Tätigkeit mit Industrierobotern vorbereitet, kurz, wer sich in dieser Richtung weiterbildet, findet hier eine treffende Erläuterung ihm fremder Fachbegriffe. tn.

Apple Assembler von U. Stiehl. Tips und Tricks. 1984, 227 S., kart., DM 34,–, ISBN 3-7785-1047-9, Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, 6900 Heidelberg 1.

Dieser neue Titel des Hüthig-Verlages ist ein völlig neuartiges Nachschlagewerk über den Apple IIc/IIe/II Plus, das praktisch alle verwertbaren Monitor-ROM- und Applesoft-Interpreter-ROM-Routinen sowie darüber hinaus eine Vielzahl nützlicher Hilfsroutinen für die Assemblerprogrammierung in einer systematischen Form zusammenstellt.

Dank der über 40 Programmbeispiele kann auch der Appleprogrammierer mit begrenzten 6502-Kenntnissen seinen Nutzen aus den Utilities ziehen, die alle zur Einbindung in eigene Programme gedacht sind. Zahlreiche der in diesem Buch enthaltenen Assemblerprogramme sind bisher noch nie als Quellcode veröffentlicht worden.

Mikrocomputergesteuerte Techniken und Medien von Jürgen Aschenbrenner; 112 Seiten mit 77 Abbildungen; erschienen im frech-verlag Stuttgart; ISBN 3-7724-5371-6; Preis DM 25,60.

In diesem Buch hat der Autor den Versuch gemacht, den technisch interessierten Laien einen Einblick in die Anwendungsgebiete und Funktionsweise mikrocomputergesteuerter Techniken und Medien zu geben. – Wer das Buch liest, merkt schnell, wie schwierig dieses Unterfangen ist. Das, was ein Computer wirklich ist, wie er funktioniert und was er alles kann, ist in dieser Kürze kaum zu beschreiben. Der Leser bekommt einen kleinen Einblick in die Computertechnik und in Ihre Auswirkungen auf die unterschiedlichsten technischen Gebiete, aber auch auf die dadurch hervorgerufenen Veränderungen unserer Welt: Auch ihr Einfluß auf die zwischenmenschliche Kommunikation wird beleuchtet. Sind Computer nun ein Fluch oder ein Segen für uns alle. tn.

Messungen an Halbleiter-Bauelementen von H. Gillich; 257 Seiten mit 501 Abbildungen; erschienen im frech-verlag Stuttgart; ISBN 3-7724-5385-6; Preis DM 37,–.

Wer sich mit dem Messen und Prüfen von Halbleiterbauelementen beschäftigt, hat hier ein gutes Hilfsmittel, prall voll mit Anleitungen und Anregungen. Beim Lesen merkt man, daß der Autor nicht nur sein Fach versteht, sondern sein fundiertes Wissen auch gut weitergeben kann. Der Leser erfährt, wie es möglich ist, mit möglichst einfachen Meß- und Prüfmethoden ein aussagefähiges Urteil über die Eigenschaften eines Halbleiterbauelementes zu erhalten. Im ersten Teil des Buches geht es um die Meßgeräte, die Stromquellen usw. Dann wird der Schutz der Halbleiter beschrieben, damit die Bauelemente nicht „tot gemessen" werden. Es folgen die einzelnen Bauelemente, ihre Ausführungen und vor allem die Messungen und Prüfungen ihrer Werte, von der Diode über Transistor, Vierschichtelement bis zum Operationsverstärker und dem IC. Den Abschluß bildet die Bauanleitung eines Halbleitertesters. tn.

FUNK TECHNIK

Fachzeitschrift
für Funk-Elektroniker und
Radio-Fernseh-Techniker

Gegründet von Curt Rint

Offizielles Mitteilungsblatt
der Bundesfachgruppe
Radio- und Fernsehtechnik

Verlag und Herausgeber
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postfach 10 28 69
6900 Heidelberg
Telefon (0 62 21) 4 89-0
Telex 4-61 727 hueh d
Btx: * 51851 #

Verleger: Dipl.-Kfm. Holger Hüthig

Geschäftsführer:
Heinz Melcher (Zeitschriften)

Verlagskonten:
Postgiro Karlsruhe 485 45-753
Deutsche Bank Heidelberg
0 265 041, BLZ 672 700 03

Redaktion
Lindensteige 61
D-7992 Tettnang (Bodensee) 1
Telefon: (0 75 42) 88 79

Chefredakteur:
Dipl.-Ing. Lothar Starke

Ressort-Redakteur:
Curt Rint

Ständige freie Mitarbeiter:
H.-J. Haase
Gerd Tollmien
Alfred Schmidt
Roland Dreyer

Wissenschaftlicher Berater:
Prof. Dr.-Ing. Claus Reuber, Berlin

Produktion: Gunter Sokollek

Für unverlangt eingesandte Manuskripte wird keine Gewähr übernommen. Nachdruck ist nur mit Genehmigung der Redaktion gestattet.

Vertrieb und Anzeigen
Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH
Im Weiher 10, Postfach 10 28 69
6900 Heidelberg
Telefon (0 62 21) 4 89-0
Telex 4-61 727 hueh d
Telefax (0 62 21) 4 89-279

Vertriebsleitung:
Ruth Biller

Anzeigenleitung:
Karl M. Dietzow

Gültige
Anzeigenpreisliste
Nr. 15 vom 1. 10. 1985

Erscheinungsweise: monatlich

Bezugspreis:
Jahresabonnement: Inland DM 98,– einschließlich MWSt, zuzüglich DM 21,60 Versandspesen; Ausland: DM 98,– zuzüglich DM 38,40 Versandspesen.
Einzelheft: DM 9,– einschließlich MWSt, zuzüglich Versandspesen.
Die Abonnementgelder werden jährlich im voraus berechnet, wobei bei Teilnahme am Lastschriftabbuchungsverfahren über die Postgiroämter und Bankinstitute eine vierteljährliche Abbuchung möglich ist.

Bestellung:
Beim Verlag oder beim Buchhandel. Das Abonnement läuft auf Widerruf, sofern die Lieferung nicht ausdrücklich für einen bestimmten Zeitraum bestellt war.

Der Abonnent kann seine Bestellung innerhalb von 7 Tagen schriftlich durch Mitteilung an den Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Im Weiher 10, 6900 Heidelberg, widerrufen. Zur Fristwahrung genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs (Datum des Poststempels).

Das Abonnement verlängert sich zu den jeweils gültigen Bestimmungen um ein Jahr, wenn es nicht zwei Monate vor Jahresende schriftlich gekündigt wird.

Bei Nichterscheinen aus technischen Gründen oder höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Ersatz vorausbezahlter Bezugsgebühren.

Satz und Druck
Schwetzinger Verlagsdruckerei GmbH
Carl-Benz-Str. 20
6830 Schwetzingen

Kontaktbörse

MÜTER BMR 44

Wer rechnet, braucht ihn jeden Tag ... zum Geldverdienen

BMR 44, Halbautomat mit **CRCU**-Steuereinheit. Regeneriert alle Bildröhren und beseitigt Schlüsse G1-K. Verbrauchte Bildröhren strahlen wieder. Regeneriert und mißt aber auch Kamera-, Radarschirm-, Oszillographen- u. Projektor-Röhren. Neue Technik. Ihr Gewinn. Sofort ausprobieren.

Mit Zubehör u. MwSt. ..... nur **DM769.50**

Katalog kostenlos

Ulrich Müter, Krikedillweg 38
4353 Oer-Erkenschwick, Telefon (0 23 68) 20 53

Meisterschule
für das Radio- und Fernsehtechniker-Handwerk

Tagesschulen und Abend-Freizeit-Schulen

Qualifizierte Fachdozenten unterrichten nach neuesten Lehrmethoden in hochwertig ausgestatteten Laboratorien. Im Anschluß an die Vorbereitungszeit findet die Prüfung vor dem Meisterprüfungsausschuß der Handwerkskammer Düsseldorf statt.

Elektronik-Lehrgänge

Tagesschulen und Abend-Freizeit-Schulen

Die Gewerbeförderungsanstalt ist anerkannte Elektronikschulungsstätte.

Alle Lehrgänge werden nach den Richtlinien des Heinz-Piest-Instituts durchgeführt.

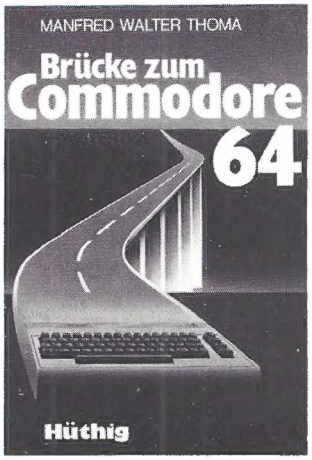
Unsere Maßnahmen sind als förderungswürdig anerkannt; Beihilfen gewähren die Arbeitsämter.

Unterbringungsmöglichkeit für männliche Teilnehmer in unserem modernen Wohnheim.

GFA

fit für den Fortschritt

Gewerbeförderungsanstalt der Handwerkskammer Düsseldorf
Volmerswerther Straße 75
4000 Düsseldorf, Tel. (02 11) 3 01 81 56



Manfred Walter Thoma
Brücke zum Commodore 64
Erweitertes Handbuch
1985, 277 S., kart., DM 46,–
ISBN: 3-7785-1095-9

Hüthig

Dr. Alfred Hüthig Verlag
Im Weiher 10
6900 Heidelberg 1

Anzeigengrößen: Breite × Höhe — Nettopreise ohne Mehrwertsteuer

1/12 Seite
(60 × 65 mm oder 124 × 31 mm)

Brutto DM	ab 3 ×	ab 6 ×	ab 9 ×	ab 12 ×	ab 24 ×
190,–	152,–	142,50	133,–	123,50	114,–

1/24 Seite
(60 × 31 mm)

95,–	76,–	71,25	66,50	61,75	57,–

Polytron **Ihr POLYTRON-Fachhändler!**
Bitte Katalog anfordern
weber-electronics
7968 Saulgau/Bogenweiler, Mühlstr. 18
Telefon (0 75 81) 37 86

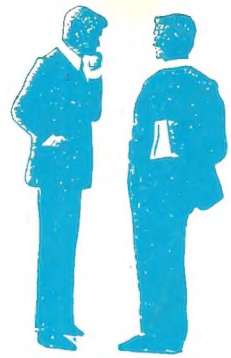
50 Jahre Fernsehen in Deutschland!
Das Buch zum Jubiläum:

FERNSEHEN — WIE ES BEGANN

Geschichte und Technik der Fernsehempfänger. Großformat DIN A 4. Alle Geräte von 1928 bis 1952 mit Fotos und technischen Daten. 136 Seiten, über 200 Fotos und Abb. Preis frei Haus DM 63,—. Info frei.

Eigenverlag Holtschmidt, Pf 5141, 5800 Hagen-5 (Hohenlimburg).
Postgirokonto 215326-462 Dortmund.

LESER WERBEN LESER



Sie haben die Wahl zwischen 2 Prämien.

Flaschenkühler, goldfarben

Stundenlange Kühlung für alle Getränke:
Flaschenkühler, Kunststoffkörper, Ring Gold-galvanisiert, 4 Kühlelemente.
Höhe ca. 19 cm.

Stoppuhr

7 Funktionen auf einem Durchmesser von 6,5 cm – mit dieser Uhr wird die Zeitfrage präzise und gründlich beantwortet.
Funktionen: Std., Min., Sek., Monat, Wochentag, stündlicher Alarmton, Alarm, Zwischenstop. Gehäuse aus schwarzem Kunststoff in markantem Sportdesign mit Umhängeschnur.

FUNK TECHNIK

Bestellcoupon

Sie haben den neuen Abonnenten geworben und erhalten kostenlos eine der beiden Prämien (bitte ankreuzen).

☐ Stoppuhr ☐ Flaschenkühler (Solange Vorrat reicht.)

Name,Vorname _____ Straße, Postfach _____

PLZ, Ort _____ X Datum, Unterschrift _____

Ich bin der neue Abonnent. Bitte liefern Sie mir bis auf Widerruf, zumindest aber für 1 Jahr Funk Technik, zum Jahresbezugspreis von DM 98,– inkl. Mwst. zzgl. Versandspesen an folgende Anschrift:

Name, Vorname _____ Straße, Postfach _____

PLZ, Ort _____ X Datum, Unterschrift _____

Gewünschte Zahlungsweise
☐ gegen Rechnung
☐ bargeldlos durch Bankeinzug

Konto-Nr. _____ Bankleitzahl _____

Geldinstitut _____

Vertrauensgarantie:
Diese Bestellung kann ich innerhalb einer Woche bei Dr. Alfred Hüthig Verlag GmbH, Im Weiher 10, 6900 Heidelberg 1 widerrufen. Zur Wahrung der Frist genügt die rechtzeitige Absendung. Ich bestätige die Kenntnisnahme mit meiner Unterschrift:

X _____
2. Unterschrift

Coupon ausschneiden oder kopieren und einsenden an:

Funk Technik
Leserservice
Im Weiher 10
6900 Heidelberg 1

Hüthig PUBLIKATION